

# VikingLink

nationalgrid | ENERGINET/DK

---

## Verslechteringstoets

Viking Link - Nederland

Document Reference: VKL-07-28-J800-009

Juli 2017



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility

*© National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk 2017. The reproduction or transmission of all or part of this report without the written permission of the owner, is prohibited and the commission of any unauthorised act in relation to the report may result in civil or criminal actions. National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk asserts its moral right under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 to be identified as the author of the report. National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk will not be liable for any use which is made of opinions or views expressed within it.*

# Inhoudsopgave

1	INLEIDING .....	4
1.1	Viking Link - het project .....	4
1.2	Leeswijzer .....	5
2	LIGGING VIKING LINK TEN OPZICHTE VAN NATURA 2000-GEBIEDEN EN VOORTOETS .....	6
2.1	Natura 2000-gebieden .....	6
2.2	Voortoets .....	6
3	VERSLECHTERINGSTOETS KLAVERBANK EN DOGGERSBANK .....	7
3.1	Effecten Viking Link op Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank .....	7
4.1	Beschrijving Friese Front .....	11
4	VERSLECHTERINGSTOETS FRIESE FRONT .....	11
4.2	Verslechtering .....	11
4.3	Nadere toelichting van de effecten op de Zeekoet in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) .....	13
5	CONCLUSIE .....	20
6	REFERENTIES .....	21

## List of Tables

Tabel 1	Lijst met bijlagen	5
Tabel 2	Samenvatting kenmerken werkwijze	7
Tabel 3	Totaal aantal werkdagen dat er activiteiten plaatsvinden binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank	7

## List of Figures

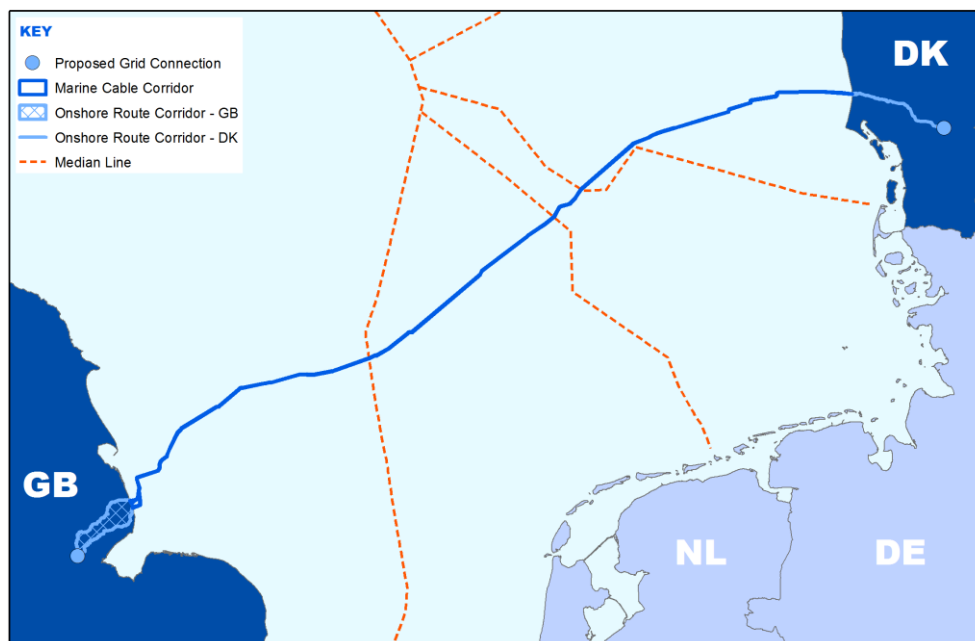
Afbeelding 1:	Locatieoverzicht van de voorgestelde Viking Link Interconnector	5
Afbeelding 2:	Verspreiding van Zeekoet kuikens, juli-augustus (Camphuysen, 1994)	10
Afbeelding 3:	Verspreiding van de gewone Zeekoet in de Nederlandse EEZ (Fijn et al., 2015) <b>Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>	<b>Fout!</b>
Afbeelding 4:	Verspreiding van de gewone Zeekoet in de Nederlandse EEZ (Fijn et al., 2015)	16

# 1 Inleiding

## 1.1 Viking Link - het project

- 1.1.1 Het projectvoorstel omvat de aanleg van een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High-Voltage Direct-Current, HVDC) met een capaciteit van 1.400 megawatt (MW) tussen het Britse en Deense elektriciteitsnet. Het voorgestelde kabeltracé loopt van Bicker Fen in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk) naar Revsing in Jutland (Denemarken).
- 1.1.2 Deze grensoverschrijdende kabelverbinding (interconnector) zal het territorium van vier Europese landen doorkruisen: het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken. Het Nederlandse Milieueffectrapport heeft betrekking op het onderzeese deel van de voorgestelde Viking Link-corridor in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ), bestaande uit twee onderzeese HVDC-kabels, een optionele glasvezelkabel voor beheerdoeleinden, optionele steenbestorting, kabelmoffen en diverse materialen om kruisingen met andere onderzeese pijpleidingen/kabels te realiseren. De interconnector heeft een totale lengte van circa 635 kilometer (zie afbeelding 1).
- 1.1.3 De lengte van de voorgestelde zee kabelcorridor in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone bedraagt circa 170 kilometer. Het Viking Link-project wordt gezamenlijk ontwikkeld door National Grid door middel van National Grid Viking Link Limited (NGVL) en Energinet.dk (ENDK), de Deense hoogspanningsnetbeheerder.
- 1.1.4 Viking Link maakt efficiënter gebruik van duurzame energie mogelijk, vergroot de toegang tot duurzame elektriciteitsopwekking en betrouwbaarheid van de energievoorziening.

**Afbeelding 1: Locatieoverzicht van de voorgestelde Viking Link Interconnector**



## 1.2 Leeswijzer

1.2.1 Het doel van dit rapport is het aanvragen van een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming voor de Viking Link interconnector op basis van een verstorings- en verslechteringstoets omdat de Viking Link Natura 2000-gebied Klaverbank doorkruist. Daarnaast wordt een vergunning aangevraagd voor Natura 2000-gebied Friese Front. In hoofdstuk twee wordt ingegaan op de Natura 2000-gebieden die van belang zijn voor Viking Link en de voortoets. Hoofdstuk 3 bevat de verslechteringstoets van de Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank. Hoofdstuk 4 bevat de verslechteringstoets van Natura 2000-gebied Friese Front. Bij de verslechteringstoets zijn de volgende bijlagen toegevoegd:

Tabel 1 Lijst met bijlagen	
Nr.	Titel
1.	Situatietekening incl. Klaverbank
2.	Situatietekening incl. Friese Front
3.	Voortoets Viking Link VKL-07-28-J800-004

## 2 Ligging Viking Link ten opzichte van Natura 2000-gebieden en voortoets

### 2.1 Natura 2000-gebieden

2.1.1 Binnen de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) zijn drie Natura 2000-gebieden van belang voor Viking Link: de Klaverbank, Doggersbank en het Friese Front.

2.1.2 De kabel route loopt door het noordelijke deel van de Klaverbank. De Doggersbank ligt op ongeveer 16,9 km afstand van de route van Viking Link. In de voortoets (bijlage III) zijn de beschermde diersoorten en natuurlijke leefomgeving van de Klaverbank en Doggersbank uitgewerkt.

2.1.3 Het Friese Front ligt op 89.4 km van de route van Viking Link.

### 2.2 Voortoets

2.2.1 Voor het project is een voortoets uitgevoerd, zie bijlage III. In deze voortoets wordt geconcludeerd, dat de Viking Link als gevolg van de werkwijze geen significant negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebieden. Er is geen sprake van significante verstoring van Natura 2000-gebieden.

## 3 Verslechteringstoets Klaverbank en Doggersbank

### 3.1 Effecten Viking Link op Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank

3.1.1 Voor een overzicht van de effecten verwijzen wij kortheidshalve naar de uitgevoerde voortoets zoals toegevoegd in bijlage III. Er zijn geen negatieve effecten op Natura 2000-gebieden vanwege de toepassing van een bepaalde werkwijze.

3.1.2 De voorgestelde werkwijze is beschreven in hoofdstuk 6 van de voortoets. Hieronder zijn de belangrijkste kenmerken van de werkwijze samengevat.

Tabel 2 Samenvatting kenmerken werkwijze	
Liggingsdiepte	1 meter gronddekking
Maximum aantal dagen van de aanleg bestaande uit:	40 dagen
a) onderzoek	In tabel 3 worden het totaal aantal werkdagen 40 dagen nader onderbouwd.
b) werkzaamheden voor aanleg	Er is nog geen overeenstemming over het schema voor aanvang van de installatie, maar de aanleg zal waarschijnlijk beginnen tussen 2019 en 2020. De totale arbeidsduur in het Natura 2000-gebied Klaverbank wordt geschat op 24 dagen. Veiligheidshalve wordt verzocht om een maximum van 40 dagen arbeidsduur. Het werk kan tussentijds worden opgeschort en opnieuw worden opgestart.
c) kruisingen	
d) kabelinstallatie	
e) begraven van de kabel	
f) onderzoek na aanleg	
Bandbreedte installatie corridor	450 meter

In tabel 3 worden de totaal aantal werkdagen dat er activiteiten plaatsvinden binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank nader onderbouwd.

Tabel 3 Totaal aantal werkdagen dat er activiteiten plaatsvinden binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank		
Activiteit	Werkdagen**	Opmerkingen
Onderzoeken		
Onderzoek voorafgaand aan de aanleg	1 dag	* Eén onderzoeksrunde wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.

Aan de aanleg voorafgaande werkzaamheden		
Vrijmaken van het tracé	-	* Er bevinden zich geen afgedankte kabels of pijpleidingen in dit gebied – derhalve zijn er geen vrijmakingswerkzaamheden in het Natura 2000-gebied Klaverbank voorzien.
Pre-sweeping	-	* In dit gebied worden geen zandgolven verwacht, dus zijn er geen pre-sweeping-activiteiten voorzien.
Mogelijk onschadelijk maken van NGE – onderzoek	1 dag	* Eén onderzoeksrondte wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.
Mogelijk onschadelijk maken van NGE – identificatie en verwijdering	-	* De kans dat in dit gebied NGE worden aangetroffen, is zo klein dat de kabel om eventuele NGE heen kan worden geleid. De tijd voor identificatie en verwijdering is daarom 0 uur
Pre-Lay Grapnel Run	1 dag	* Inclusief de PLGR-operatie en het naar boven halen van objecten.
Installatiewerkzaamheden		
Kruisingen – 1 pijpleiding	2 dagen	* Legsnelheid 100-300 m/u.
Kabelleggen	3 dagen	* Legsnelheid 100-300 m/u.
Ingraven van de kabel	12 dagen	Het gebied bestaat uit zand en slibhoudend zand met sporen van organisch materiaal, grind en schelpen. Een graafsnelheid van 80 m/u moet haalbaar zijn, bij 85% efficiëntie. Dat resulteert in 12 dagen werk. (18,5 km / (0,08 x 0,85) = 272 u = 12 dagen)
Begraven van kabellassen – zie 6.4.16	1 dag	* De twee kabellassen worden ingegraven m.b.v. MFE-technologie (Mass Flow Excavation).
Post-installatie – onderzoeken		
Kabelonderzoek na de aanleg	1 dag	* Eén onderzoeksrondte wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.
<b>Totaal</b>	<b>24 werkdagen</b>	In de vergunningsaanvraag zijn 40 dagen genoemd***

\* De genoemde dagen zijn dagen waarop een vol programma kan worden uitgevoerd en houden geen rekening met weersomstandigheden, waarbij moet worden uitgegaan van 40-50% tijdsverlies. De genoemde tijden houden ook geen rekening met problemen met of uitval van apparatuur, waarbij moet worden uitgegaan van 15% tijdsverlies.

\*\* De beschreven tijdsduur is puur en alleen voor werkactiviteiten en is exclusief de tijd die nodig is voor bijvoorbeeld positioneren of mobiliseren van schepen, wachten op gunstige weersomstandigheden en demobilisatie. Iedere werkdag bestaat uit een totaal van 24 niet-openvolgende werkuren.



\*\*\* Aangezien de installatie werkzaamheden niet continu in het Natura 2000 gebied Klaverbank-gebied plaats vindt, kan het werk worden opgeschort en opnieuw gestart.

3.1.3 De installatie van de kabels in het Natura 2000 gebied Klaverbank worden op de volgende wijze uitgevoerd:

- a. In het Natura 2000 gebied de Klaverbank worden de kabels naast elkaar in dezelfde trench geïnstalleerd en daarbij komen de kabels zo dicht mogelijk bij elkaar te liggen;
- b. Alle schepen, die niet betrokken zijn bij een kabelinstallatie (leggen of begraven), zullen waar mogelijk beperkt worden tot een snelheid van 14 knopen;
- c. In het Natura 2000-gebied Klaverbank mag geen koppeling van kabels (cable cutting / jointing) worden gebruikt, behalve in uitzonderlijke omstandigheden en na toestemming van het bevoegd gezag;
- d. De installatieschepen<sup>1</sup> van de kabels zullen in de Nederlandse EEZ (exclusief de Klaverbank<sup>2</sup>) in de maanden juli en augustus<sup>3</sup> niet meer dan 300 meter per uur varen;
- e. Als de installatiemethode van de kabels jetting betreft, dan mag de trench van de kabel niet meer dan 1 meter breed zijn in het Natura 2000 gebied Klaverbank;
- f. In het Natura 2000-gebied Klaverbank mag geen gebruik worden gemaakt van steenbestorting, met uitzondering van de kruising van de pijpleidingen;
- g. De kabels worden niet geïnstalleerd in het gebied met een hoge boulderconcentraties, zoals weergegeven op figuur 2;
- h. In het Natura 2000-gebied Klaverbank wordt geen repeater geïnstalleerd voor het versterken van het signaal van de glasvezelkabel.

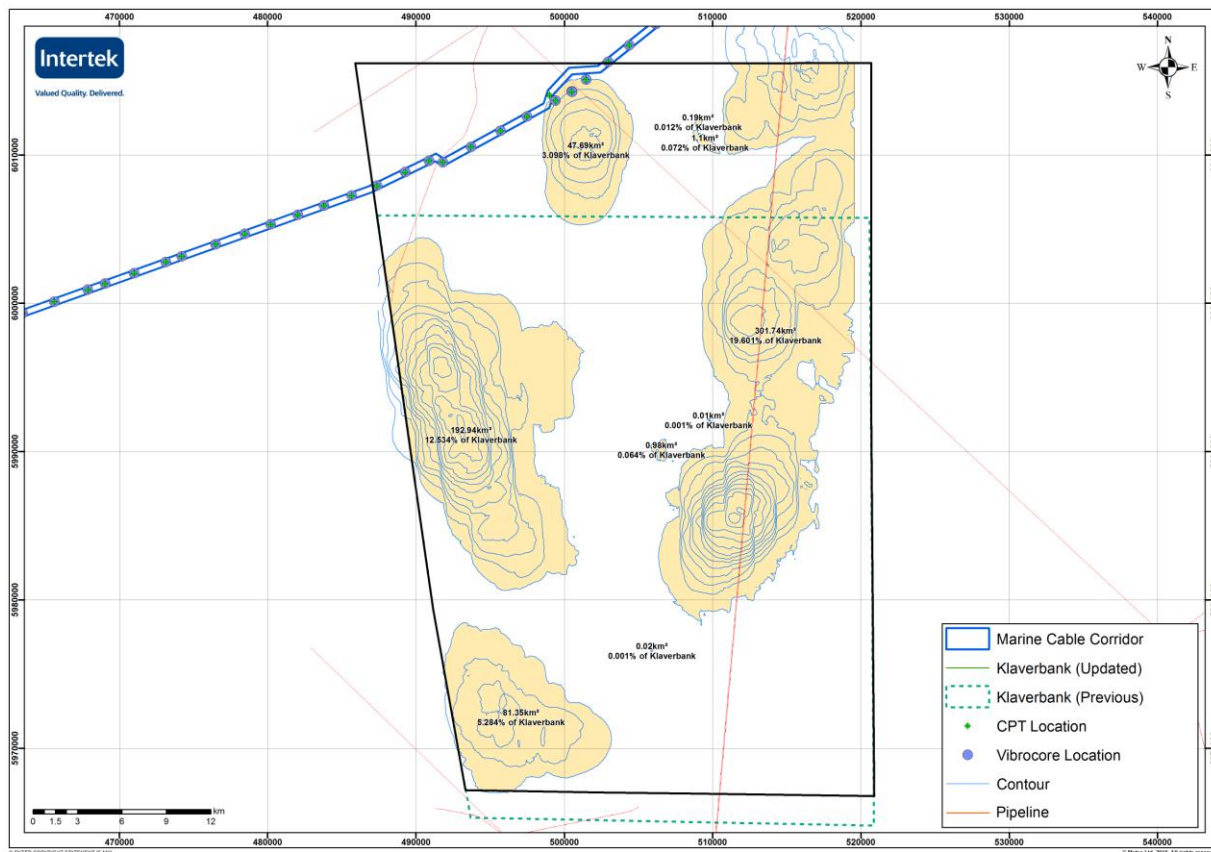
---

<sup>1</sup> Voor onderzoekschepen, pre-lay-grapnel-run schepen en bewakingsschepen geldt dezelfde werkwijze;

<sup>2</sup> In de Klaverbank zullen de installatieschepen het hele jaar rond niet meer dan 300 meter per uur varen.

<sup>3</sup> In de maanden juli en augustus zijn de Zeekoeten in de Nederlandse EEZ.

**Afbeelding 2: Weergave boulderconcentraties in Natura 2000 gebied Klaverbank, inclusief route Viking Link Interconnector**



## 4 Verslechteringstoets Friese Front

### 4.1 Beschrijving Friese Front

- 4.1.1 Het Natura 2000-gebied Friese Front (landelijk gebiedsnummer 166) omvat het Vogelrichtlijngebied Friese Front. Het gebied is aangewezen voor de volgende geregeld voorkomende trekvogels waarvoor het gebied van betekenis is als foerageer-, rui-, en rustgebied voor oudervogels en hun juvenielen in hun trekzones: A199 Zeekoet (*Uria aalge*).
- 4.1.2 Het gebied Friese Front heeft een bijzondere functie binnen het verspreidingsgebied van de soort: het gebied wordt door de zeekoet gebuikt om de jongen groot te brengen (foerageer- en rustgebied) en te ruïen. Dit vindt vooral plaats gedurende de zomermaanden juli-augustus. Gezien de landelijke gunstige staat van instandhouding is behoud voldoende. Er is geen populatieaantal aan de populatiedoelstelling toegevoegd omdat de data hiervoor nog onvoldoende consistent zijn.

### 4.2 Verslechtering

- 4.2.1 Verstoringen tijdens de aanlegfase (visuele aanwezigheid, scheepvaartverkeer en onderwatergeluid) kunnen vogels verjagen uit een bepaald gebied. Dit betekent feitelijk een verlies van habitat tijdens de periode van verstoring (Drewitt en Langston, 2006). Verstoringen als gevolg van aanlegwerkzaamheden kunnen vogels direct verjagen uit foerageer- en rustgebieden (hoewel de feitelijke kwaliteit van de habitat behouden blijft op de lange termijn), met mogelijke gevolgen voor het broedsucces en de overlevingskansen op individueel of populatieniveau.
- 4.2.2 Hoewel er veel bekend is over de effecten op walvisachtigen en vissen van onderwatergeluid als gevolg van bijvoorbeeld heiwerkzaamheden (Madsen *et al.*, 2006), is er zeer weinig inzicht in de effecten op zeevogels. Het Amerikaanse Ministerie van Binnenlandse Zaken (Department of the Interior, 2004) heeft geconcludeerd dat geluid afkomstig van seismische onderzoeken mogelijk alleen effect heeft op soorten die veel tijd onder water doorbrengen. De vogelsoorten die waarschijnlijk het meest gevoelig zijn voor onderwatergeluid zijn vogels die jagen op vissen, schaaldieren en schelpdieren door te duiken, waaronder zeekoeten, alken en papegaaiduikers. Meeuwen en sternenvoeragers uitsluitend aan het wateroppervlak en worden als het minst gevoelig beschouwd. In een onderzoek uitgevoerd door Leopold en Camphuysen (2007) vertoonden deze soorten geen duidelijke reacties op heiwerkzaamheden bij Egmond aan Zee. Het geluidsniveau als gevolg van werkzaamheden tijdens de aanlegfase zal naar verwachting significant lager zijn dan het geluidsniveau geproduceerd door heiwerkzaamheden.

- 4.2.3 De kabelaanlegwerkzaamheden zullen leiden tot enige verstoring van het zeebodemsediment, waarbij zwevende deeltjes terecht komen in de waterkolom. Dit zal leiden tot een kleine toename van de troebelheid, waarna het sediment weer zal neerslaan op de zeebodem. Duikvogels en vogels die onder water naar voedsel zoeken en hun prooi lokaliseren met behulp van hun gezichtsvermogen kunnen hierdoor mogelijk problemen ondervinden bij het opsporen van prooidieren. De korte duur van de werkzaamheden betekent dat het zeemilieu op een bepaalde locatie zich snel zal herstellen (binnen één getijdencyclus) naarmate de aanlegwerkzaamheden vorderen langs het kabeltracé. Eventuele effecten op zeevogelsoorten zullen naar verwachting tijdelijk en lokaal van aard zijn. Het is bekend dat schepen vogels zowel kunnen aantrekken als afschrikken, afhankelijk van de foerageerecologie en de vluchtreactie. Meerdere zeevogelsoorten, waaronder noordse stormvogels, jan-van-genten en meeuwen, zijn regelmatig te vinden in de buurt van vissersschepen, aangezien deze vaak als voedselbron dienen. Deze soorten zullen daarom waarschijnlijk niet worden afgeschrikt of weggejaagd door de werkzaamheden. Andere soorten, zoals duikers en zwarte zee-eenden, vermijden schepen aangezien ze voor deze dieren een bron van verstoring vormen.
- 4.2.4 Zeevogels vertonen een soortspecifieke gedragsreactie op vaartuigen. Noordse stormvogels lijken bijvoorbeeld (vrijwel) geen verstoringreactie te vertonen op vaartuigen. Meeuwen worden niet geacht gevoelig te zijn voor verstoringen, aangezien zij vaak worden aangetroffen in de buurt van vissersschepen en ook zijn waargenomen in de buurt van kabelleggers bij het offshore-windpark Greater Gabbard (GWFL, 2011). Van overige soorten, zoals duikers en zee-eenden, is echter bekend dat zij meerdere kilometers afstand bewaren tot scheepvaartverkeer (Mitschke *et al.*, 2001; Exo *et al.*, 2003). Hoewel er vaak relatief korte verstoringafstanden worden gemeld, kunnen alken (zoals zeekoeten, gewone alken en papegaaiduikers) soms worden verstoord door schepen op honderden meters afstand.
- 4.2.5 Furness en Wade (2012) hebben de gevoeligheid van zeevogels voor verstoringen veroorzaakt door scheepvaart- en helikopterterverkeer beoordeeld, en een eerste indicatie gegeven van de mogelijke reacties die per soort worden vertoond. Hierbij werd een schaal gehanteerd die liep van 1 (beperkt vluchtgedrag en een zeer korte vluchtafstand bij benadering, bijvoorbeeld bij noordse stormvogels) tot 5 (zeer duidelijk vluchtgedrag op grote afstand van de bron van de verstoring, bijvoorbeeld bij duikers en zee-eenden). Met betrekking tot de meest voorkomende soorten die regelmatig worden waargenomen in de nabijheid van het projectgebied in de noordwestelijke Nederlandse wateren, liepen de door Furness en Wade (2012) toegekende scores uiteen van 3 voor zeekoeten en alken, tot 1 voor noordse stormvogels, en 2 voor alle andere onderzochte soorten.
- 4.2.6 Schepen die op grotere snelheid varen veroorzaken meer verstoring in termen van aantal aanvaringen op grotere afstanden (Bellefleur *et al.*, 2009; Ronconi and St Clair, 2002). Beide studies Bellefleur *et al.*, (2009) en Ronconi en St Clair (2002) hebben diverse schepen die op verschillende snelheden vaarden onderzocht. De kabelleggers zullen langzaam varen 100 tot 300 meter per uur, wat langzamer is dan de gemiddelde loopsnelheid (gemiddeld genomen 5km/uur). Tijdens zulke lage snelheden zal het schip effectief als stilstaand worden beschouwd

- tijdens vogelverplaatsingen, en zal niet de snelheid maar de fysieke grootte en positie van het schip waargenomen worden. Het is aannemelijk om te veronderstellen dat dit alleen van toepassing is op de meest kwetsbare individuen van de populatie zoals jongen en ruiende volwassen zeekoeten, deze vormen een kwart van de totale populatie en worden uit kolonies gedreven op de snelheid vanaf ongeveer 2 km/ uur. (Camphuysen 2002) .
- 4.2.7 Eventuele verstoringen moeten worden gezien in de context van bestaande bronnen van verstoring, zoals scheepvaart, visserij en pleziervaartuigen in het gebied. Eventuele verstoringen zullen tijdelijk en lokaal van aard zijn. De zeevogelsoorten die regelmatig worden aangetroffen in de nabijheid van het projectgebied zijn allemaal mobiele foeragerende soorten met een groot verspreidingsgebied in de Noordzee. Hoewel zeevogels voedsel kunnen zoeken bij de voorgestelde zee kabelcorridor zullen eventuele verjaagde vogels waarschijnlijk geschikte alternatieve foerageerlocaties kunnen vinden. De effecten op zeevogels zullen daarom in het meest ongunstige scenario (waarbij vogels worden weggejaagd door één of twee bij de kabelaanleg betrokken vaartuigen) omkeerbaar zijn en beperkt blijven in ruimte in tijd. Naar verwachting zullen er voldoende geschikte alternatieve habitats beschikbaar zijn in het gebied. Er wordt verwacht dat vogels tijdens de aanlegfase zullen terugkeren naar gebieden waar op dat moment geen werkzaamheden plaatsvinden. Verplaatsingseffecten hiervan op zeevogels, overwegende de worst case scenario van een of twee schepen die de kabel installeren, zijn naar verwachting op kleine schaal zowel ruimtelijk als tijdelijk. Verstoringen zorgen ervoor dat de vogels langere afstanden moeten zwemmen om geschikte foerageer gebieden te vinden (Friese Front), dit heeft negatieve energetische effecten. Elk effect is tijdelijk, de vogels kunnen terug naar het gebied als de werkzaamheden klaar is. Het aanbod van alternatief geschikt gebied in de directe omgeving van het project is groot, wat ervoor zorgt dat een mogelijk effect nog verder gereduceerd wordt.
- 4.2.8 Breed verspreide soorten die regelmatig in de nabijheid van het projectgebied zijn waargenomen (zoals zeekoeten) hebben geen vaste migratieroutes, maar verspreiden zich buiten het broedseizoen naar de omringende zeegebieden (Wright *et al.*, 2012).
- 4.2.9 Kortom, dit directe tijdelijke verlies / deze directe tijdelijke verstoring van habitat als gevolg van het project wordt niet geacht te leiden tot een wijziging van de referentiesituatie voor de betrokken zeevogelsoorten. Er is geen sprake van significante negatieve effecten.

### 4.3 Nadere toelichting van de effecten op de Zeekoet in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ)

#### Introductie milieuaspecten

- 4.3.1 In de volgende paragrafen worden de mogelijke effecten van Viking Link Interconnector (het project) op de Zeekoet (*Uria aalge*) binnen de Nederlandse EEZ samengevat. De informatie is verkregen vanuit de milieueffectrapportage (MER) welke is opgesteld voor het project, deze geeft een volledig overzicht van alle potentiële effecten. Het MER bevat een volledige beoordeling van

alle mogelijke effecten, zowel in de installatie, operatie (en onderhoud) en verwijderingfase van de zeekabel op zeevogels.

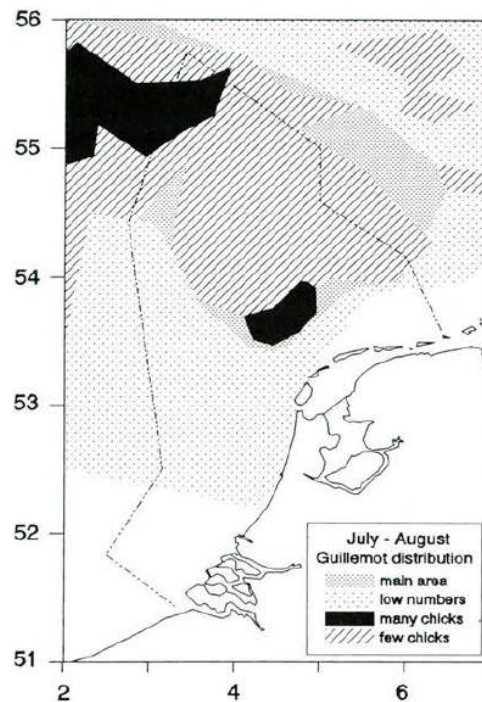
- 4.3.2 Deze toelichting richt zich op het scheepvaartverkeer en de effecten van de aanwezigheid van scheepvaart op tijdelijke verstoring en tijdelijke habitat verlies voor de Zeekoet. Er is heel weinig bekend van de effecten van onderwatergeluid op zeevogels maar er is geen effect op te verwachten op zeevogels bij het geluid dat geproduceerd wordt bij de installatie activiteiten van de kabel. De installatie van de kabel zorgt voor sediment verplaatsing, dit kan lijden tot troebelheid (tijdelijk zichtverlies), echter is dit van korte duur. Dit wil zeggen dat de zeebodem zicht weer snel hersteld in de oorspronkelijke staat (binnen een getijdencyclus). De kabel wordt gelegd in de gehele zeekabelcorridor en alle effecten op zeevogelsoorten zijn tijdelijk en zeer lokaal. Daarvoor zijn onderwatergeluid en sediment verplaatsing niet verder behandeld in deze toelichting.

#### Huidige situatie

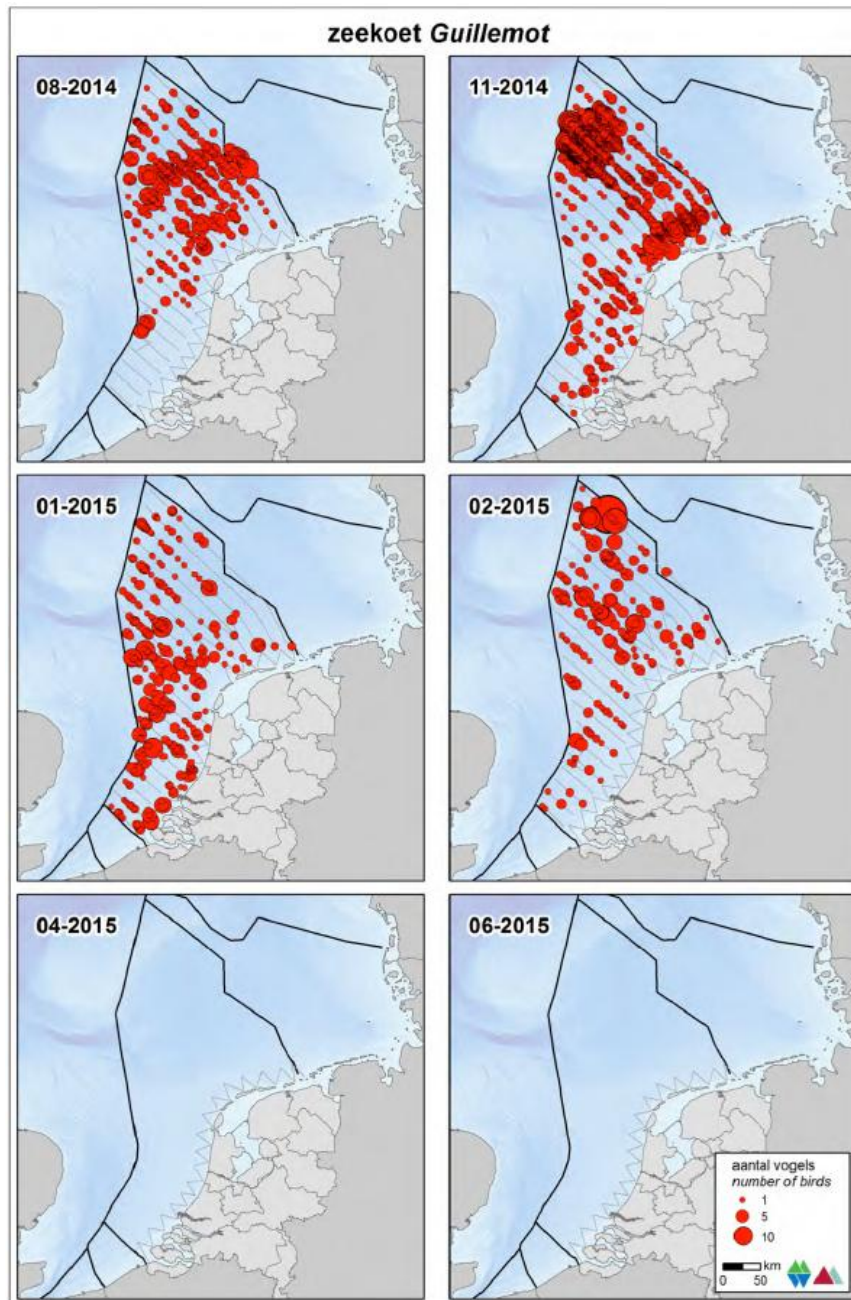
- 4.3.3 Zeekoeten zijn treksoorten zonder vaste migratie routes, ze trekken van broedplekken naar omliggende zeeën tijdens het niet-broedseizoen (Wernham et al., 2002; Wright *et al.*, 2012). Zeekoeten staan er om bekend te trekken tussen kolonies van de oost kust van het Verenigd Koninkrijk naar de Nederlandse EEZ, met name het Friese Front Natura 2000-gebied (Bemmelen *et al.*, 2013; Fijn *et al.*, 2015). Het Friese Front is een aangewezen Natura 2000-gebied, de Zeekoet staat op de lijst met beschermde soorten. Tijdens de zomer (juli en augustus) zijn er grote aantallen Zeekoeten in het gebied.
- 4.3.4 Furness (2015) definieert het broedseizoen in het Verenigd Koninkrijk van maart tot en met juli en het niet-broedseizoen van augustus tot en met februari. Tijdens mei en juni waarnaar de vogels jongen krijgen in de broedkolonies (bijvoorbeeld langs de oost kust van het Verenigd Koninkrijk hebben Zeekoeten een beperkte foerageer range (gemiddelde range tussen de 84.2 km ± 50.1), hierbij gebruiken ze naastgelegen foerageergebieden (Camphuysen, 2002; Thaxter et al., 2012). Tijdens de broedperiode zijn de aantallen van de Zeekoet in het offshore gedeelte van de Nederlandse EEZ laag (vaak minder dan 1 vogel/km<sup>2</sup>), deze lage aantallen van vogels offshore, zijn waargenomen tussen de Doggersbank en het Friese Front (Camphuysen and Leopold, 1994). Naar mate het eind van het broedseizoen eind juni en juli, ruien volwassen Zeekoeten in hun wintervacht en verliezen voor een korte periode de capaciteit om te vliegen. Tijdens deze periode zijn Zeekoeten kuikens vleugelloos en kunnen ze niet vliegen, ze zwemmen dan snel weg van de kust kolonies begeleidt door de mannelijke vader vogel (Camphuysen, 2002). Zeekoeten kunnen snel zwemmen, Camphuysen (2002) concludeert een zwem snelheid van ongeveer 50 km per dag. Zeekoeten spreiden uit van de kolonies bij de kust naar gebieden verder de zee op en in het algemeen leidt dit tot verspreiding waardoor de Zeekoeten zich in lage dichtheiden over grote gebieden bevinden. Zeekoet kuikens zijn er om bekend om zich te verzamelen rond de Doggersbank en het Friese Front gebied, beide buiten het projectgebied (zie afbeelding 2) (Camphuysen and Leopold, 1994; Camphuysen, 2002).

4.3.5 Kijkende na de wijdverspreide postbroedende verplaatsing, in het algemeen worden tijdens augustus-september hogere dichtheden Zeekoeten waargenomen in het noorden (rond de Doggersbank) en centraal in de Nederlandse EEZ (inclusief het Friese Front) (Camphuysen and Leopold, 1994; Fijn et al., 2015). In de winter, November- februari, zijn Zeekoeten verspreid over de Noordzee (zie afbeelding 3), de hoogste aantallen zijn gevonden in de zuidelijke Noordzee waarin in het Friese Front significante aantallen voorkomen. (Fijn et al., 2015).

**Afbeelding 3: Verspreiding van Zeekoet kuikens, juli-augustus (Camphuysen, 1994)**



Afbeelding 4: Verspreiding van de gewone Zeekoet in de Nederlandse EEZ (Fijn et al., 2015)



Project activiteiten

- 4.3.6 Belangrijke details van het project in relatie tot scheepvaart activiteiten zijn hieronder samengevat.
- 4.3.7 De volgende twee installatie methoden kunnen gebruikt worden:
  - \* Gelijktijdig leggen en begraven; het kabellegschip maakt een trench en begraaft de kabel op de juiste diepte en een schip dat hier dicht achter vaart controleert of de kabel er goed in komt te liggen. Dit leidt tot een voetprint op de zeebodem.



- \* Na het leggen begraven: het begraafschip navigeert een stuk achter het kabelleg schip, wat resulteert in twee discrete zeebodem voetprinten.
- 4.3.8 De exacte schepen welke gebruikt worden zijn afhankelijk van het bedrijf welke gecontracteerd wordt voor de installatie van de kabel, er is in ieder geval een kabelleg schip en als nodig een veiligheidsschip (guard vessel) en een schip om steenbestorting aan te brengen. Het aanleggen van kabels gebeurt op zeer lage snelheden tussen de 100 en 300 meter per uur, ongeveer 1,5 tot 5 meter per minuut.
- 4.3.9 Om de verstoring op ruiende adulte en op de niet vliegvlugge jonge Zeekoeten, die niet kunnen vliegen, te minimaliseren, zullen scheepvaartactiviteiten welke niet direct gekoppeld zijn aan de installatie van kabels (bijvoorbeeld geofysische onderzoeken, UXO-opruiming) niet plaats vinden tijdens de maanden juli en augustus, welke als gevoelige maanden zijn gekenmerkt.

#### Beoordeling: verstoring op de Zeekoet

##### Scheepvaart verstoring/tijdelijk habitat verlies

- 4.3.10 Scheepvaartactiviteiten tijdens de kabelinstallatie (visuele aanwezigheid en bovenwatergeluid) kunnen leiden tot verstoring van vogels van elk gebied of zee en tijdelijk habitatverlies tijdens de broedperiode van de verstoring (Drewitt and Langston, 2006). Installatieactiviteiten van de kabel kunnen vogels die trekken tussen broed en rustgebieden verstoren (echter op de lange termijn blijft de actuele habitat kwaliteit hetzelfde. De potentiële effecten op broedproductie en aanvaringslachtoffers gelden op een individu van de gehele populatie.
- 4.3.11 Wade *et al.* (2016) heeft een gevoeligheidsanalyse (waar op sensitiviteit gescoord is) gedaan van het scheep- en helikopterverkeer op het verstoren van soorten. De zeekoet is gescoord op 3, waarbij 1 staat voor een beperkt ontsnappingsgedrag en een korte vlucht afstand als ze benaderd worden (Bijvoorbeeld de Noordelijke Stormvogel) en waarbij 5 staat voor sterk ontsnappingsgedrag en een lange vlucht afstand als ze benaderd worden (Bijvoorbeeld duikers of de zee-eend).
- 4.3.12 Schepen die varen op grotere snelheid veroorzaken meer verstoring in termen van aanvaringslachtoffers op grotere afstanden (Bellefleur *et al.*, 2009; Ronconi and St Clair, 2002). De studie van Bellefleur *et al.*, (2009) en Ronconi en St Clair (2002) hebben beide onderzoek gedaan naar verschillende snelheden van schepen in de context van meerdere kilometers per uur. Het kabelaanlegschip zal erg langzaam varen, tussen de 100-300 m/uur, wat langzamer is dan lopen (algemeen wordt aangenomen 5 km/h). Op zulke lage snelheden, vaart het schip effectief stationair in termen van vogelverstoringen. Daarom wordt de verstoring bepaald door grote en positie van het schip. Het is redelijkerwijs aan te nemen dat dit alleen geldt voor de meest kwetsbare individuen van de populatie zoals kuikens die nog niet kunnen vliegen of broedende Zeekoeten, deze vormen een kwart van de totale populatie en trekken met de kolonie op een snelheid van ongeveer 2 km/h (Camphuysen, 2002).

- 4.3.13 Elke verstoring vindt plaats in de context van bestaande bronnen van verstoring, zoals scheepsvaart, visserij en recreatie scheepsvaart in het gebied. Elke verstoring is tijdelijk en lokaal. De zeevogelsoorten in de nabijheid van het project zijn allemaal mobiele foerageerders met een wijsverspreide verdeling in de Noordzee. Echter kunnen deze zeevogelsoorten mogelijk foerageren rondom het voorgestelde kabeltracé, een verplaatste vogel is naar alle waarschijnlijkheid in staat om alternatieve geschikte broedgebieden te vinden. Verplaatsingseffecten hiervan op zeevogels, overwegende de worst case scenario van een of twee schepen die de kabel installeren, zijn naar verwachting op kleine schaal zowel ruimtelijk als tijdelijk. Verstoringen zorgen ervoor dat de vogels langere afstanden moeten zwemmen om geschikte foerageergebieden te vinden (Friese Front), dit heeft negatieve energetische effecten. Elk effect is tijdelijk, de vogels kunnen terug naar het gebied als de werkzaamheden klaar is. Het aanbod van alternatief geschikt gebied in de directe omgeving van het project is groot, wat ervoor zorgt dat een mogelijk effect nog verder gereduceerd wordt.

#### Verstoring van de verspreiding van de Zeekoet in de Noordzee

- 4.3.14 De Zeekoet is een soort, dat wijdverspreid is met geen gedefinieerde migratieroutes. Er is een brede beweging van de broedende kolonies naar de omliggende zeeën tijdens het late broedseizoen/niet- broedseizoen (Wright *et al.*, 2012). De gewone Zeekoet is bekend om zijn verspreiding tussen kolonies langs de Oostkust van het Verenigd Koninkrijk naar de Nederlandse EEZ, specifiek de Friese Front Natura 2000-gebied (Bemmelen *et al.*, 2013; Fijn *et al.*, 2015). De verspreiding vindt plaats over een groot gebied met vogels die uitwaaien van de kolonies, wat er voor zorgt dat de dichtheid van de Zeekoet laag is over de gehele Noordzee. Het Viking Link project passeert deze breed verspreide route.
- 4.3.15 Zoals hierboven benoemd, is verstoring door scheepvaart erg lokaal rondom het kleine aantal schepen dat erg langzaam vaart (100-300m/uur). Elk effect is tijdelijk, omdat de verstoorde vogels terug kunnen naar het gebied als de installatiewerkzaamheden klaar zijn.
- 4.3.16 De ruiende adulte en de niet vliegvlugge jonge Zeekoeten die niet kunnen vliegen tijdens de verspreiding van de kust kolonies, kunnen de zeer langzaam varende schepen ontwijken met een kleine moeite. Een verstoring rondom de schepen is zeer lokaal daarbij zijn de installatiewerkzaamheden tijdelijk. Daarom is geen sprake van barrièrewerking welke de migratie beperkt voor de Zeekoet. Door de beperkte versturende effecten van het project schepen en het wijdverspreide gebied waarin ruiende volwassen zeekoeten zich bewegen, zijn er geen significante verstoring op migratie van de Zeekoet tussen Oostkust van het Verenigd Koninkrijk en de Nederlandse EEZ te verwachten. Om de effecten nog verder te minimaliseren gaat Viking Link de installateur vragen om verdere maatregelen te nemen om zo de verstoring te minimaliseren. Dit wordt opgenomen in het nog toe te sturen werkplan door de aannemer. De populatie beschermt bij het Friese Front Natura 2000-gebied zal geen significante nadelen hiervan ondervinden.

### 3.4 Conclusie Friese Front

- 4.3.17 Viking Link veroorzaakt een tijdelijke verstoring van het habitat, dit leidt niet tot negatieve effecten op de Zeekoet. Het project heeft ook geen negatieve effecten op de migratie van Zeekoeten tussen broed- en eet/rustgebieden.

## 5 Conclusie

- 5.1.1 Viking Link heeft geen negatieve effecten op Natura 2000-gebieden als gevolg van de werkwijze die wordt toegepast. Er is geen sprake van significante versterking van Natura 2000-gebieden.

## 6 Referenties

- NGVL and Energinet.dk recognise the importance of considering the decommissioning process Bellefleur, D., Lee, P. and Ronconi, R.A. 2009. The impact of recreational boat traffic on Marbled Murrelets (*Brachyramphus marmoratus*). *Journal of Environmental Management*, Vol 90 (1), pp 531-538.
- BWPI, (2009). *Birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.
- Camphuysen. 2002. Post-fledging dispersal of common guillemots uria aalge guarding chicks in the north sea : the effect of predator presence and prey availability at sea. *Ardea* 90 (1) 103-119.
- Drewitt, A.L. and Langston, R.H.W. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148. p. 29-42.
- Fijn, R.C., Arts, F.A., de Jong, J.W., Collier, M.P., Engels, B.W.R., Hoekstein, M., Jonkvorst, R-J., Lilipaly, S., Wolf, P.A., Gyimesi, A., Poot, M.J.M. 2015. Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Cotinentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg bv.
- Furness, R.W., 2015. Non-breeding season populations of seabirds in UK waters. [Online]. Available at: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/6427568802627584> (Accessed May 2015)
- Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, A. Gyimesi, M.J.M. Poot. 2015. Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg bc, 15-179.
- Mitchell, P.I., Newton, S.F., Ratcliffe, N. and Dunn, T.E. (2004). *Seabird populations of Britain and Ireland*. Poyser, London.
- Ronconi, R.A. and St Clair, C.C. 2002. Management options to reduce boat disturbance on foraging black guillemots (*Cephus grylle*) in the Bay of Fundy. *Biological Conservation* 108(3):265-271
- Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W. & Burton, N.H.K. (2012). Seabird Foraging Ranges as a Preliminary Tool for Identifying Candidate Marine Protected Areas. *Biological Conservation* 156: 53-61.
- van Bemmelen, R., Arts, F. and Leopold, M. Alken en Zeekoeten op het Friese Front. IMARES Wageningen UR. Rapportnummer C160/13.
- Wade, H.M., Masden, E.A., Jackson, A.C. and Furness, R.W. 2016. Incorporating data uncertainty when estimating potential vulnerability of Scottish seabirds to marine renewable energy developments. *Marine Policy*, 70, 108-113.
- Wright, L.J., Ross-Smith, V.H., Austin, G.E., Massimino, D., Dadam, D., Cook, A.S.C.P., Calbrade, N.A. and Burton, N.H.K. Assessing the risk of offshore wind farm development to migratory birds designated as features of UK Special Protection Areas (and other Annex 1 species). Strategic Ornithological Support Services Project SOSS-05. British Trust for Ornithology.



## Viking Link – Contact Us

---

### Great Britain

By phone: Freephone + 44 0800 731 0561

By email: [vikinglink@communityrelations.co.uk](mailto:vikinglink@communityrelations.co.uk)

By post: FREEPOST VIKING LIN

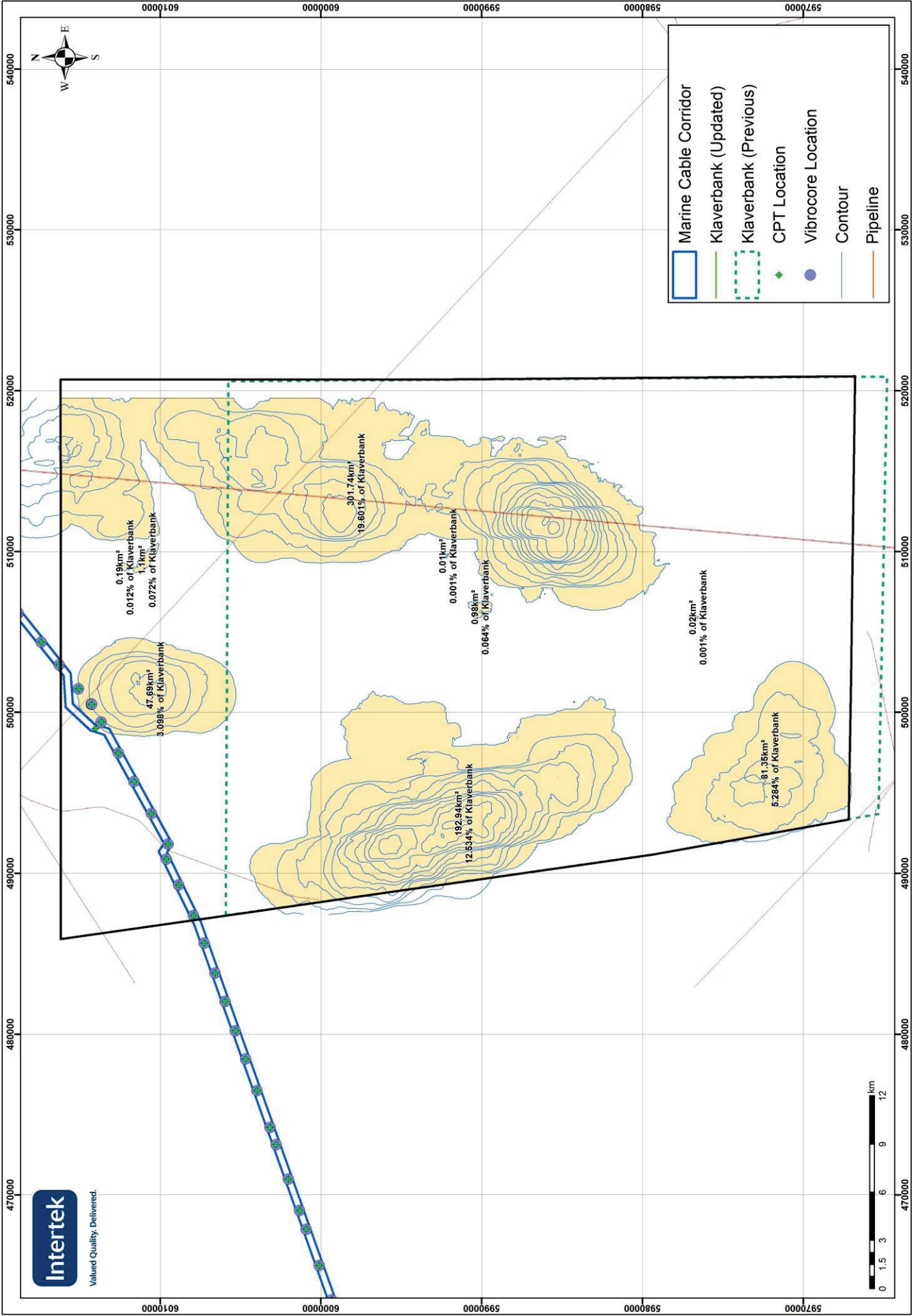
### Denmark

By phone: + 45 7010 22 44

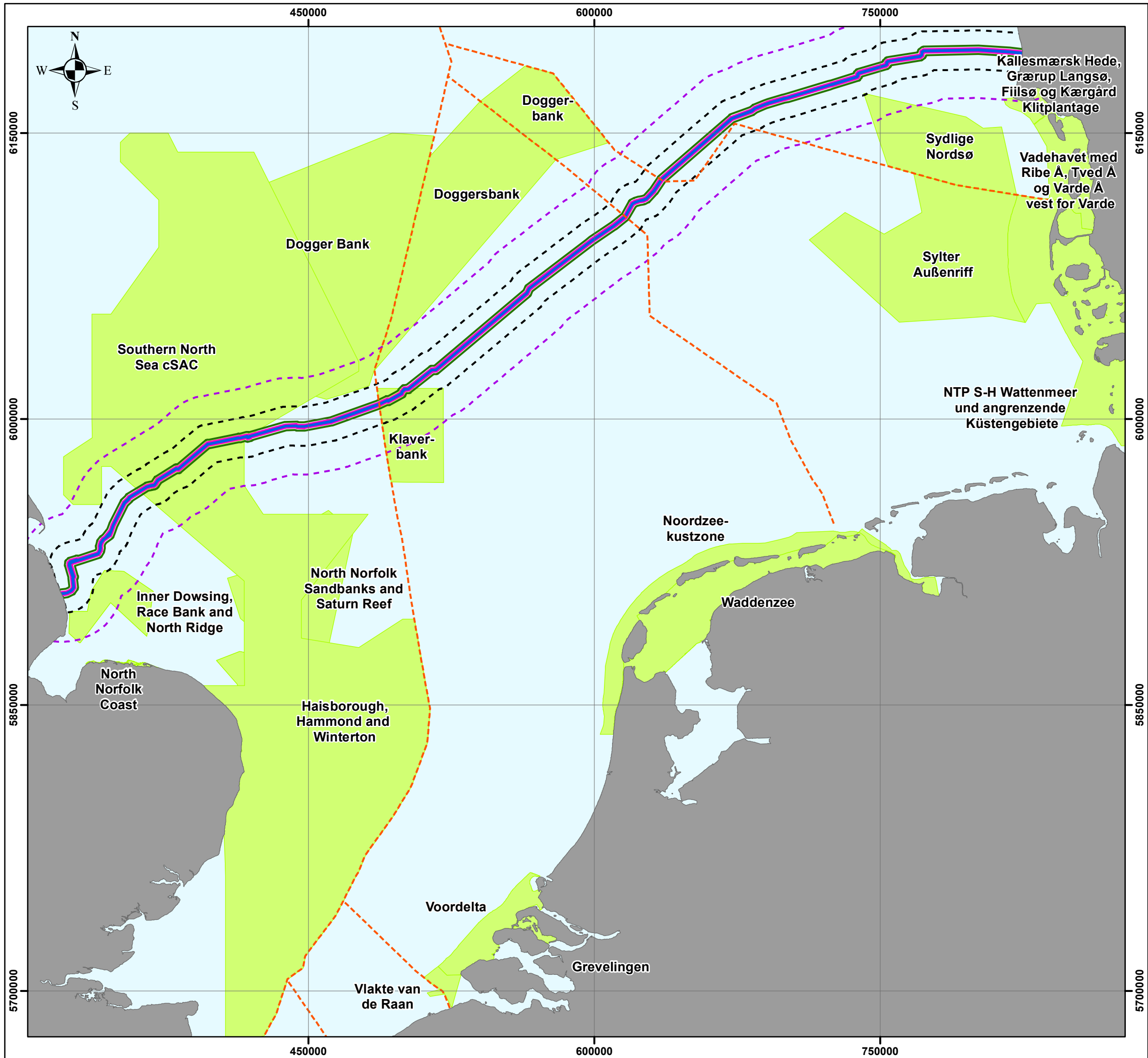
By email: [vikinglink@energinet.dk](mailto:vikinglink@energinet.dk)

By post: Energinet.dk, Att. Viking Link, Tonne Kjærsvvej  
65, DK - 7000 Fredericia

K







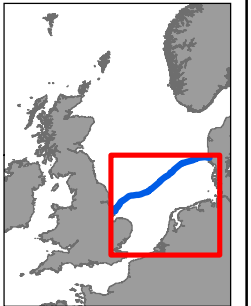
Milieu-effectrapport Viking Link



Figure 17: Invloedszone van de Viking Link zee kabel op speciale beschermingzones (SAC) en Gebieden van communaitair belang (SCI) in de Nederlandse EEZ

Legenda

- Kabeltracé
- EEZ grenslijn
- Kabeltracé 700m Buffer
- Kabeltracé 2km Buffer
- Kabeltracé 10km Buffer
- Kabeltracé 25km Buffer
- Speciale beschermingezones (SAC) en Gebieden van communaitair belang (SCI)

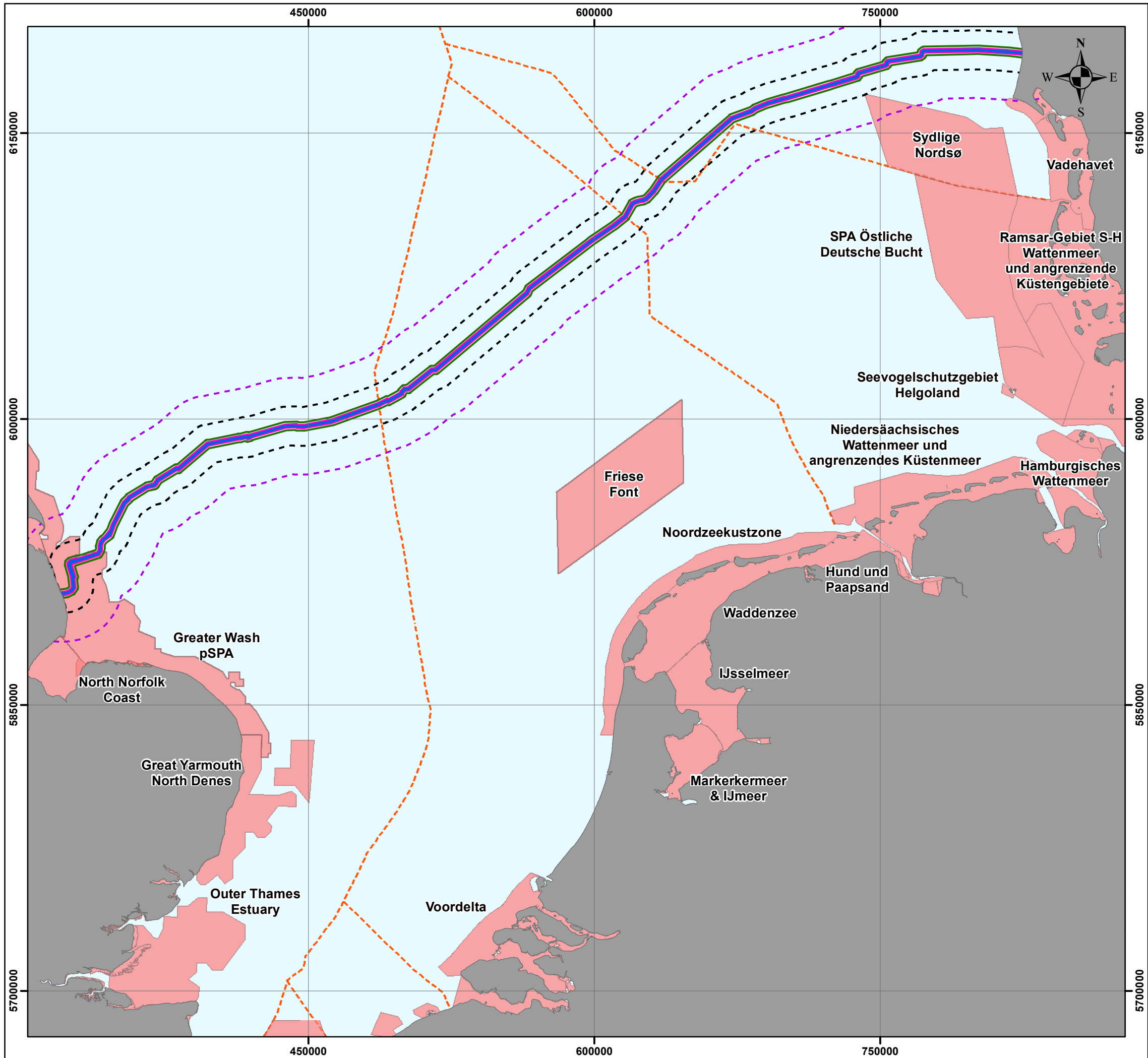


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:22:10
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_17_Zone_of_Influence_SAC_SCI.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.



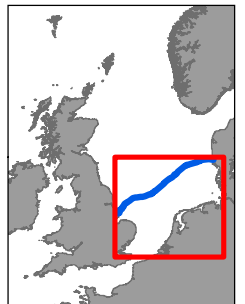
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 15: Invloedszone van de Viking Link zee kabel op speciale beschermingzones (SPA's) in de Nederlandse EEZ

Legenda

- Kabeltracé
- - - Median Line
- Kabeltracé 700m Buffer
- Kabeltracé 2km Buffer
- Kabeltracé 10km Buffer
- Kabeltracé 25km Buffer
- Speciale Beschermingszones



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:08:51
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_15_Zone_Of_Influence_SPAs.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

# VikingLink

nationalgrid | ENERGINET/DK

## Natura 2000- voortoetsrapport – Nederlandse EEZ

### Viking Link

Referentie van document: VKL-07-30-J800-017

Maart 2017



© National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk 2017. *The reproduction or transmission of all or part of this report without the written permission of the owner, is prohibited and the commission of any unauthorised act in relation to the report may result in civil or criminal actions.* National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk asserts its moral right under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 to be identified as the author of the report. National Grid Viking Link Ltd. and Energinet.dk will not be liable for any use which is made of opinions or views expressed within it.

# Inhoud

1	BEGRIPPENLIJST EN AFKORTINGEN .....	1
2	MANAGEMENTSAMENVATTING .....	3
3	INLEIDING .....	5
4	HET WETGEVINGSKADER VOOR NATURA 2000.....	6
4.1	Wettelijke context .....	6
4.2	Natura 2000-gebieden.....	6
4.3	Vertaling van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn in Nederlandse wetgeving.....	8
5	HET NATURA 2000-BEOORDELINGSPROCES.....	10
5.1	Overzicht .....	10
5.2	Rechtsgebiedoverstijgende consistentie van benaderingen.....	10
5.3	Voortoets .....	11
5.4	Vaststellen van plannen en projecten die in samenhang moeten worden beschouwd .....	12
6	PROJECTBESCHRIJVING .....	13
6.1	Projectoverzicht.....	13
6.2	Het kabelsysteem.....	16
6.3	Vereiste werkzaamheden voorafgaand aan de aanleg.....	16
6.4	Kabelaanleg.....	18
6.5	Kabelonderhoud en -reparatie.....	24
6.6	Emissies .....	25
6.7	Buitenbedrijfstelling .....	27
6.8	Projectplanning.....	29
7	BESCHRIJVING VAN DE HUIDIGE SITUATIE.....	30
7.1	Inleiding .....	30
7.2	Hydrodynamica en sedimentprocessen .....	30
7.3	Water- en sedimentkwaliteit .....	42
7.4	Ecologie van zeebodemdieren .....	42
7.5	Ornithologie .....	44
7.6	Zeezoogdieren.....	46
7.7	Zeevis .....	51
8	VOORTOETS VOOR DE VIKING LINK-INTERCONNECTOR .....	53
8.1	Proces voor het identificeren van negatieve effecten .....	53

8.2	Stap 2: identificeren van een invloedszone.....	57
8.3	Stap 3: identificeren van een effecttraject .....	65
8.4	Stap 4: bepalen van negatieve effecten .....	67
9	<b>BEOORDELING VAN NEGATIEVE EFFECTEN .....</b>	<b>69</b>
9.1	Natura 2000-gebied Klaverbank.....	69
9.2	Natura 2000-gebied Doggersbank .....	89
10	<b>IDENTIFICATIE VAN PLANNEN OF PROJECTEN DIE IN SAMENHANG MOETEN WORDEN BESCHOUWD .....</b>	<b>105</b>
10.1	Inleiding .....	105
10.2	Gevolgde werkwijze.....	105
10.3	Afweging van samenhangende effecten .....	106
11	<b>CONCLUDERENDE OPMERKINGEN .....</b>	<b>108</b>
12	<b>REFERENTIES.....</b>	<b>109</b>

### Overzicht van tabellen

Tabel 1	Kabelconfiguratie voor elk rechtsgebied	16
Tabel 2	Totaal aantal werkdagen dat er activiteiten plaatsvinden binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank	23
Tabel 3:	Verwachte maximale elektrische en magnetische velden van de Viking Link-zeekabel uitgaande van een gebundelde kabelconfiguratie (0,2 m tussenruimte)	25
Tabel 4	geschatte populatiegrootte voor elk van de belangrijkste zeezoogdiersoorten binnen de toepasselijke beheereenheden (IAMMWG, 2015)	48
Tabel 5	Mogelijke effecten als gevolg van de Viking Link-kabel	53
Tabel 6	De invloedszone van het project op basis van de geïdentificeerde effecten	57
Tabel 7	Europese beschermde gebieden binnen de invloedszone van het project	64
Tabel 8	Mogelijke effecten op elk onderscheidend kenmerk van de Natura 2000-gebieden die in de beoordeling zijn bekeken	66
Tabel 9	Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Klaverbank-gebied	88
Tabel 10	Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Doggersbank-gebied	103

### Overzicht van figuren

Figuur 1	Overzichtskaart van voorgestelde Viking Link-interconnector	14
Figuur 2	Koppeling van de hoogspanningsnetten via de Viking Link-interconnector	15
Figuur 3	Projectplanning	29
Figuur 4	Schematische weergave van de huidige circulatie in de Noordzee (OSPAR, 2000; Turrell, 1992)	32
Figuur 5	Overzicht van geologische zones op het Nederlands continentaal plat langs de kabelcorridor (in blauw weergegeven)	34

Figuur 6 Kabelroute om de plateau-achtige ontsluiting van keileem in de Boldersbank-formatie (grijze gebied) heen) en met behulp van ondergrondprofilering gemaakte doorsnede van de keileem in de Boldersbank-formatie	35
Figuur 7 Dichtheid van zwerfkeien in het Klaverbank-gebied overgenomen van Periplus (2015); de dichtheid van zwerfkeien in een bepaald gebied wordt aangegeven door het cijfer bij elke isopleet	37
Figuur 8 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in het Klaverbank-gebied	39
Figuur 9 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in het Klaverbank-gebied waarop de locatie van de westelijke rand van de ontsluiting van grof sediment is te zien	40
Figuur 10 Gebiedsspecifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in het Klaverbank-gebied waarop de locatie van de oostelijke rand van het grove sediment is te zien	41
Figuur 11 Observatiepatroon en observaties van bruinvissen in de Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed <i>et al.</i> , 2015)	49
Figuur 12 Observatiepatroon en observaties van zeehonden in de Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed <i>et al.</i> , 2015)	50
Figuur 13 Grote vispopulaties in de Noordzee: 1) continentale rand; 2) centrale Noordzee; 3) zuidoostelijke Noordzee (ICES, 2005)	51
Figuur 14 De invloedszone van de Viking Link-kabel in Speciale Beschermingszones in de Nederlandse sector	61
Figuur 15 De invloedszone van de Viking Link-kabel in RAMSAR-gebieden in de Nederlandse sector	62
Figuur 16 De invloedszone van de Viking Link-kabel in Speciale Instandhoudingszones en Gebieden van Communautair Belang in de Nederlandse sector	63
Figuur 17 Concentraties zwevende deeltjes op basis van gebiedsspecifieke modellering van het Klaverbank-gebied (Intertek, 2016b)	73
Figuur 18 Gemiddelde afzettingsdikte van sediment tot 105 m aan beide zijden van de kabelsleuf	74

# 1 Begrippenlijst en afkortingen

Benthische zone	Het gebied dat verband houdt met de zeebodem.
Biomassa	De totale massa aan levend materiaal in een monster, populatie of specifiek gebied.
Circalitorale zone	De zeeregio onder de algenzone die wordt gedomineerd door sessiele (vastzittende) organismen.
Elektromagnetisch (EM-)veld	Een elektromagnetisch veld is een veld dat wordt geproduceerd door elektrisch geladen deeltjes.
Epifauna	Dieren die op oppervlakten zoals de zeebodem, andere organismen en voorwerpen (waaronder kabels) leven.
Fylum	De primaire onderverdeling van een taxonomisch rijk waarin alle klassen organismen zijn ondergebracht die hetzelfde bouwplan hebben.
Geogene riffen	Riffen die zijn gevormd door non-biogene substraten: rotsen, zwerfkeien en keistenen. Het rif kan topografisch worden onderscheiden van de omringende zeebodem.
Geomorfologisch	Heeft betrekking op de vorm of het oppervlak van de aarde.
Hydrodynamica	De beweging van vloeistoffen en krachten die inwerken op in vloeistoffen ondergedompelde massieve objecten.
Infauna	Organismen die in het sediment leven.
Keileem	Grof, gesorteerd en heterogeen sediment dat direct door een gletsjer is achtergelaten.
MARPOL	Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (International Convention for the Prevention of Pollution From Ships) 1973 zoals gewijzigd door het Protocol van 1978.
Monsternamen	Een techniek die wordt gebruikt om sediment en benthische fauna- en floramonsters van de zeebodem te verzamelen.
Permanent Threshold Shift (PTS)	Een permanente verschuiving van de gehoordrempel (de minimale intensiteit die nodig is om een geluid te kunnen horen) naar een bepaalde frequentie boven een eerder vastgesteld referentieniveau.
Programma Aanpak Stikstof (PAS)	Het Programma Aanpak Stikstof (PAS) is bedoeld om de effecten van stikstofdepositie op de natuur in kaart te brengen.
Sedimenttransport	De beweging van vaste deeltjes binnen de mariene omgeving.
Sessiele organismen	Organismen die zichzelf aan substraat vasthechten en die zich niet kunnen verplaatsen.
Sonificatie	Het deel van de zeebodem dat akoestisch in kaart wordt gebracht tijdens een sonaronderzoek.
Stratificatie	De scheiding van een medium in individuele lagen; thermoclines en haloclines zijn



	voorbeelden van temperatuur- en zoutstratificatie.
Sub-Bottom Profiling (SBP)	Een akoestische methode om de verticale geologische structuur van de zeebodem te bepalen; SBP-apparatuur geeft laag-energetische, hoogfrequente, korte pulsen akoestische energie in de waterkolom af en meet de energie die door de zeebodem en de lagen daaronder wordt weerkaatst, zodat de verschillende fysische eigenschappen van deze lagen zichtbaar worden.
Sublitorale zone	Voortdurend door zeewater bedekt gebied dat direct onder de eulitorale zone (intergetijdenzone) begint; over het algemeen aan getijdenstromen en energiedissipatie onderhevige kustregio's die zich uitstrekken tot de rand van het continentaal plat.
Taxa	Groepen van een of meer organismen die een specifieke taxonomische eenheid vormen.
Temporary threshold Shift (TTS)	Een tijdelijke verschuiving van de gehoordrempel (de minimale intensiteit die nodig is om een geluid te kunnen horen) naar een bepaalde frequentie, waarna de gehoordrempel geleidelijk terugkeert naar het niveau van vóór de blootstelling.

CLB	Cable Lay Barge
CLV	Cable Lay Vessel
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EU	Europese Unie
HVAC	High Voltage Alternating Current (hoogspanningswisselstroom)
HVDC	High Voltage Direct Current (hoogspanningsgelijkstroom)
ICPC	International Cable Protection Committee
MBES	Multi-Beam Echo Sounding
MIND	Mass Impregnated Non Draining
NGE	Niet-Gesprongen Explosieven
NGVL	National Grid Viking Link Ltd.
NNN	Natuurnetwerk Nederland
OSPAR	Verdrag van <u>Oslo</u> en <u>Parijs</u> inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan
PCI	Project of Common Interest (Project van Gemeenschappelijk Belang)
PLGR	Pre-Lay Grapnel Run
PTS	Permanent Threshold Shift
SBP	Sub-Bottom Profiling
SCI	Site of Community Importance (Gebied van Communautair Belang)
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
TTS	Temporary Threshold Shift
Wnb	Wet natuurbescherming

## 2 Managementsamenvatting

- 2.1.1 De Viking Link-interconnector is een HVDC-kabel die tussen Groot-Brittannië en Denemarken is gepland (HVDC = High-Voltage Direct Current = hoogspanningsgelijkstroom). De verbindingkabel wordt gezamenlijk door National Grid Viking Link Limited (NGVL) en Energinet.dk ontwikkeld. De voorgestelde verbinding heeft de status van 'project van gemeenschappelijk belang' (Project of Common Interest, PCI) gekregen. Voor een PCI-project zijn de richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur (TEN-E), Verordening (EU) Nr. 347/2013 van toepassing.
- 2.1.2 Dit document is speciaal opgesteld om de Nederlandse autoriteiten te informeren over het Natura 2000-beoordelingsproces in de Nederlandse EEZ. De informatie die dit document bevat, zal formeel worden ingediend binnen de Natura 2000-beoordeling voor het hele Viking Link-project die alle vier de betreffende rechtsgebieden omvat. De Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn zijn in Nederland geïmplementeerd middels de Wet natuurbescherming, die als basis voor dit rapport dient.
- 2.1.3 De Europese gebieden onder beschouwing zijn geïdentificeerd op basis van de invloedzone van het project. Binnen de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) zijn de Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank de enige gebieden die voor beschouwing in aanmerking komen, aangezien er geen andere bestemmingsgebieden zijn die mogelijk door het project kunnen worden beïnvloed.
- 2.1.4 Na het identificeren van gebieden en het vaststellen van impacttrajecten is de mogelijkheid van negatieve effecten beschouwd. Wanneer er geen potentieel impacttraject bestaat, of wanneer de mogelijke impact die met een effect samenhangt als onbetekenend wordt beschouwd, kan een gebied van nadere beschouwing worden uitgesloten. Voor zowel bijlage I-habitatkenmerken als bijlage II-zeezoogdiersoorten zijn mogelijke effecttrajecten geïdentificeerd.
- 2.1.5 De voortoetsexercitie die voor het Viking Link-project is uitgevoerd, heeft geen negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden in de Nederlandse EEZ uitgewezen. De Natura 2000-gebieden die zich binnen de invloedzone van de Viking Link-kabel bevinden, zijn de Klaverbank en de Doggersbank. Een analyse van de mogelijkheid van negatieve effecten heeft bevestigd dat er geen risico bestaat voor de beschermde kenmerken van beide gebieden.
- 2.1.6 Binnen de Nederlandse EEZ zijn er op dit moment geen plannen of projecten van derden bekend die een wisselwerking kunnen aangaan met het Viking Link-project. Projecten binnen respectievelijk de Britse en Duitse EEZ bevinden zich allemaal buiten de invloedzone van de Viking Link-kabel. Er is daarom geen sprake van ruimtelijke of tijdelijke overlap van effecten op de vastgestelde receptoren of van mogelijke samenhangende effecten op de geïdentificeerde Natura 2000-gebieden. Bovendien zijn er geen negatieve effecten op de kenmerken van de

Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank geïdentificeerd, zodat er geen cumulatieve impact zal zijn.

- 2.1.7 Voorgesteld wordt dat nadere beoordeling niet nodig is, aangezien negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden binnen de Nederlandse EEZ kunnen worden uitgesloten.

## 3 Inleiding

- 3.1.1 De Viking Link-interconnector is een HVDC-kabel die tussen Groot-Brittannië en Denemarken is gepland (HVDC = High-Voltage Direct Current = hoogspanningsgelijkstroom). De verbindingkabel wordt gezamenlijk door National Grid Viking Link Limited (NGVL) en Energinet.dk ontwikkeld. De voorgestelde verbinding heeft de status van 'project van gemeenschappelijk belang' (Project of Common Interest, PCI) gekregen. Voor een PCI-project zijn de richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur (TEN-E), Verordening (EU) Nr. 347/2013 van toepassing.
- 3.1.2 Dit document is opgesteld om de Nederlandse autoriteiten te informeren over het Natura 2000-beoordelingsproces voor de Viking Link-kabel in de Nederlandse EEZ. Het bevat informatie om te bepalen in hoeverre het project een negatief effect op Natura 2000-gebieden kan hebben. In deze context zijn 'Europese gebieden' gedefinieerd als Speciale Instandhoudingszones (SIZ's) en Gebieden van Communautair Belang (GCB's) die zijn aangewezen onder de Habitatrichtlijn (92/43/EEG), en als Speciale Beschermingszones (SBZ's) die zijn aangewezen onder EU-richtlijn 2009/147/EG inzake het behoud van de vogelstand (de 'Vogelrichtlijn'). In de volgende paragrafen worden het stappenproces en de rapportagevereisten die daarmee samenhangen, nader beschreven.
- 3.1.3 De Viking Link-interconnector zal de stroomtransportsystemen van Groot-Brittannië en Denemarken met elkaar verbinden, en daarbij het Nederlandse en het Duitse rechtsgebied doorkruisen. Voor het beoordelen van de effecten van plannen of projecten op Europese gebieden wordt in de leidraad van de Europese Commissie *Planning for the Protection of European Sites: Appropriate Assessment* (2001) een proces in vier fases geïdentificeerd. Bij elkaar vormen deze fases de Beoordeling Habitatregeling, om het hele proces duidelijk te onderscheiden van de tweede fase, de passende beoordeling. De vier fases zijn:
- voortoets;
  - passende beoordeling;
  - mitigerende maatregelen en alternatieven; en
  - dwingende redenen van groot openbaar belang.
- 3.1.4 Na overleg met de toepasselijke autoriteiten bieden NGVL en Energinet.dk dit document daarom aan het Ministerie van Economische Zaken aan als de habitattoets voor afweging onder de Wet natuurbescherming (Wnb). Het rapport van de Natura 2000-voortoets presenteert input en informatie om te bepalen of er verband is met eventuele Natura 2000-gebieden, en in hoeverre een negatief effect op deze gebieden mogelijk is gedurende de installatie-, exploitatie- en buitenbedrijfstellingsprocessen voor het project (en indien dit het geval is, of een nadere beoordeling noodzakelijk is).

## 4 Het wetgevingskader voor Natura 2000

### 4.1 Wettelijke context

4.1.1 EU-richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (de 'Habitatrichtlijn') beschermt habitats en soorten die van Europees natuurbeschermingsbelang zijn. Samen met EU-richtlijn 2009/147/EG inzake het behoud van de vogelstand (de 'Vogelrichtlijn') stelt de Habitatrichtlijn een netwerk van internationaal belangrijke gebieden vast die zijn aangewezen om hun ecologische status. Dit netwerk van aangewezen gebieden die bekend staan als 'Natura 2000-gebieden', bestaat uit:<sup>1</sup>

- Speciale Instandhoudingszones en Gebieden van Communautair Belang: gebieden die onder de Habitatrichtlijn zijn aangewezen om de bescherming van flora, fauna en habitats te bevorderen;
- Speciale Beschermingszones: gebieden die onder de Vogelrichtlijn zijn aangewezen om trekvogels en zeldzame, kwetsbare vogels te beschermen. In de Habitatregeling omvat de definitie van 'Natura 2000-gebieden' alle Speciale Beschermingszones, en derhalve is de bescherming die Natura 2000-gebieden onder de Habitatrichtlijn genieten, van toepassing op Speciale Beschermingszones die onder de Vogelrichtlijn zijn aangewezen.

4.1.2 Het hoofddoel van de Habitatrichtlijn is om het behoud van biodiversiteit te bevorderen door van Lidstaten te verlangen dat ze maatregelen nemen om een 'gunstige staat van instandhouding' voor in de bijlagen bij de Richtlijn genoemde natuurlijke habitats en wilde soorten te behouden of te herstellen, en om robuuste bescherming van deze habitats en soorten van Europees belang te introduceren. Om deze maatregelen in te voeren, moeten Lidstaten rekening houden met economische, sociale en culturele eisen, en met regionale en lokale bijzonderheden.

4.1.3 De Vogelrichtlijn biedt een kader voor het behoud en beheer van – en menselijke omgang met – wilde vogels in Europa. De Richtlijn stelt algemene doelstellingen voor een breed scala aan activiteiten, maar het is aan iedere Lidstaat om de precieze wettelijke mechanismes voor het behalen van deze doelstellingen te bepalen.

### 4.2 Natura 2000-gebieden

4.2.1 Artikel 3 van de Habitatrichtlijn vereist de aanwijzing van belangrijke hoogwaardige beschermingsgebieden die een significante bijdrage moeten leveren aan het behoud van de 189 habitats en 788 soorten die in bijlage I en II van de Richtlijn worden geïdentificeerd. Volgens

---

<sup>1</sup> In Nederland worden alle gezamenlijk door de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn aangewezen gebieden 'Natura 2000-gebieden' genoemd, en worden deze niet apart onderscheiden als 'Speciale Instandhoudingszones' en 'Speciale Beschermingszones'.

in de Habitatrichtlijn bepaalde criteria heeft iedere Lidstaat een lijst van belangrijkste natuurgebieden opgesteld die bij de Europese Commissie is ingeleverd. Er zijn Speciale Beschermingszones benoemd voor zeldzame en kwetsbare vogels (zoals opgenomen in bijlage I van de Vogelrichtlijn) en voor regelmatig voorkomende trekvogels.

- 4.2.2 Speciale Instandhoudingszones zijn gebieden die onder de Habitatrichtlijn zijn aangewezen om extra bescherming te bieden aan een waaier aan wilde dieren, planten en habitats. Deze zones zijn geselecteerd conform criteria die in de Habitatrichtlijn zijn opgenomen voor alle soorten habitats en alle habitats van bepaalde soorten die in bijlage I en II van de Richtlijn worden genoemd. Volgens in de Habitatrichtlijn bepaalde criteria heeft iedere Lidstaat een lijst van belangrijkste natuurgebieden opgesteld die bij de Europese Commissie is ingeleverd. De aanwijzing van Speciale Instandhoudingszones vereist enerzijds de implementatie van instandhoudingsmaatregelen die corresponderen met de ecologische eisen aan plaatselijk aanwezige bijlage I-habitats en bijlage II-soorten, en anderzijds het nemen van toepasselijke stappen om de achteruitgang van natuurlijke habitats en van de habitats van soorten tegen te gaan, en om ernstige verstering van soorten waarvoor het gebied is aangewezen, te voorkomen.
- 4.2.3 Speciale Beschermingszones worden aangewezen onder de Vogelrichtlijn, die van EU-lidstaten vereist om de meest geschikte leefgebieden voor bepaalde zeldzame of kwetsbare vogelsoorten (die in bijlage I van de Richtlijn zijn opgenomen) en voor regelmatig voorkomende trekvogels te identificeren en te classificeren. Deze zones zijn bedoeld om de habitats van de soorten waarvoor ze zijn aangewezen, veilig te stellen en om de vogels tegen ernstige verstoringen te beschermen. De Vogelrichtlijn bevat geen specifieke criteria voor het selecteren van gebieden.
- 4.2.4 In het Verdrag van Ramsar inzake watergebieden van internationale betekenis worden draslanden ('wetlands') beschreven als "moeras-, laagveen-, water- of veengebieden (natuurlijk dan wel kunstmatig, permanent dan wel tijdelijk) met stilstaand of stromend water dat zoet, brak of zout is, waaronder zeewatergebieden die bij eb niet dieper dan zes meter zijn". Het doel van het Verdrag is "het behoud en verstandig gebruik van alle draslanden door middel van lokale en nationale maatregelen en internationale samenwerking, en daarmee een bijdrage te leveren aan het bereiken van duurzame ontwikkeling over de hele wereld". De verdragspartijen werken toe naar:
- het verstandig gebruik van al hun draslanden door middel van nationale plannen en wetgeving en nationaal beleid, via beheermaatregelen en middels publieke voorlichting;
  - de aanwijzing van geschikte draslanden voor de lijst van watergebieden van internationale betekenis (de Ramsar-lijst) en het verzorgen van het effectieve beheer ervan;
  - internationale samenwerking bij grensoverschrijdende draslanden, gedeelde draslandssystemen, gedeelde soorten en het ontwikkelen van projecten die effect kunnen hebben op draslanden.
- 4.2.5 Het 'verstandig gebruik' van draslanden is gedefinieerd als het behoud van hun ecologische karakter door het implementeren van een ecosysteemaanpak, in de context van duurzame ontwikkeling. Draslanden worden geselecteerd op basis van hun internationale belang op ecologisch, botanisch, zoölogisch, limnologisch of hydrologisch vlak.

### 4.3 Vertaling van de Habitatrictlijn en de Vogelrichtlijn in Nederlandse wetgeving

- 4.3.1 De Habitatrictlijn en de Vogelrichtlijn zijn in Nederland geïmplementeerd middels de Wet natuurbescherming (Wnb). De staatssecretaris voor Economische Zaken is belast met het aanwijzen van Natura 2000-gebieden. Nederland heeft meer dan 160 Natura 2000-gebieden die allemaal deel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), dat bestaat uit bestaande en geplande natuurgebieden.
- 4.3.2 Om vast te stellen of het project significante negatieve effecten kan hebben, is een zogeheten habitattoets opgesteld. In de oriëntatiefase van de habitattoets wordt bepaald of een significant negatief effect van verdere analyse kan worden uitgesloten zonder dat mitigerende maatregelen vereist zijn. Dit gebeurt in de vorm van een bureaustudie (dit document vormt de bureaustudie voor de oriëntatiefase). Indien in de oriëntatiefase wordt geconcludeerd dat er geen negatieve effecten zullen zijn, is geen verder onderzoek of Wnb-vergunning vereist (zie hoofdstuk 7 t/m 10 voor de beoordeling van de negatieve effecten van de Viking Link-kabel). Er is geen formele beslissing vereist, hoewel het oriëntatierapport bij de relevante autoriteiten kan worden ingediend voor formele instemming. Wanneer in de habitattoets wordt geconcludeerd dat negatieve effecten mogelijk zouden kunnen zijn, is een verslechteringstoets vereist.
- 4.3.3 In de verslechteringstoets wordt de mogelijkheid van een negatieve impact beoordeeld, zonder inzet van mitigerende maatregelen, op basis van recente gedetailleerde informatie over het vóórkomen van habitats of soorten en de grootte van eventuele mogelijke effecten. Indien er kans op verslechtering van de kwaliteit van habitats en/of op verstoring van soorten bestaat, dient de mogelijkheid van een cumulatief effect met andere plannen of projecten ook te worden bekeken. Indien in dit stadium wordt geconcludeerd dat er geen kans is op een aanzienlijk negatief effect, is nog steeds een Wnb-vergunning vereist. Wanneer in de habitattoets of de verslechteringstoets de mogelijkheid voor aanzienlijke negatieve effecten wordt geïdentificeerd, wordt een zgn. passende beoordeling (PB) opgesteld, die eventuele mitigerende maatregelen kan omvatten. Indien eventuele aanzienlijke effecten worden beperkt door de mitigerende maatregelen, kan een Wnb-vergunning worden aangevraagd. Wanneer de mitigerende maatregelen de mogelijkheid van een significante impact niet uitsluiten, dienen noodmaatregelen (alternatieve locaties, methodes of planningen) te worden overwogen, en dient het proces van voren af aan te beginnen (zie Artikel 2.8 Wnb).
- 4.3.4 Wanneer de mogelijke alternatieven geen realistische alternatieve oplossing voor het plan of project bieden, dient het aanzienlijke publieke belang van het plan of project te worden bewezen. Op dit punt worden ook aanvullende compensatiemaatregelen overwogen om eventuele impact te compenseren en om de verbinding binnen het Natura 2000-netwerk te behouden. Wanneer het aanzienlijke publieke belang niet kan worden bewezen, of indien afdoende compensatie geen haalbare optie is, kan geen Wnb-vergunning worden afgegeven.
- 4.3.5 Aangezien er geen formele beslissing hoeft te worden genomen, zijn de resultaten van de oriëntatiefase niet in de formele beslissingen terug te vinden. In het tweede en derde geval vindt de oriëntatiefase alleen voorafgaand aan formele besluitvormingsprocedures plaats, omdat de

formele beslissing alleen gebaseerd zal zijn op het op de oriëntatiefase volgende onderzoek (de verslechterings- en verstoringstoets of de passende beoordeling).



## 5 Het Natura 2000-beoordelingsproces

### 5.1 Overzicht

5.1.1 In elk rechtsgebied binnen het project worden de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn via eigen specifieke regelgeving geïmplementeerd, waarbij alle vier de rechtsgebieden een gefaseerde benadering volgen om de mogelijkheid van een nadelig effect op aangewezen gebieden te bepalen. Een evaluatie van de verschillende processen laat zien dat alle vier de rechtsgebieden dezelfde vier stappen kennen (fase 3 en 4 worden vaak gecombineerd).

- **Fase 1 – voortoets:** het proces van (i) het identificeren van potentieel relevante Europese beschermde gebieden en de waarschijnlijke impact van een project op de kwalificerende kenmerken van een Europees beschermd gebied (al dan niet in combinatie met andere plannen of projecten), en (ii) het afwegen hoe waarschijnlijk het is dat de impact wel of geen negatieve effecten oplevert.
- **Fase 2 – passende beoordeling:** het afwegen van de impact op de integriteit van het Europese beschermde gebied (al dan niet in combinatie met andere plannen of projecten) met betrekking tot de doelstellingen wat betreft structuur, functie en behoud voor het gebied; indien er sprake is van potentieel nadelige effecten, wordt een beoordeling van risicobeperkende maatregelen uitgevoerd om de nadelige impact op de integriteit van het gebied te bepalen; indien deze maatregelen nadelige effecten niet kunnen voorkómen, kan geen toestemming worden gegeven, tenzij fase 3 en 4 door het bevoegd gezag worden geaccepteerd.
- **Fase 3 – beoordeling van alternatieve oplossingen:** het onderzoeken van alternatieve manieren om de doelstellingen voor het project te bereiken, om vast te stellen of er noodoplossingen zijn die nadelige effecten zouden vermijden of die tot een verminderde impact op Europese beschermde gebieden zouden leiden.
- **Fase 4 – dwingende redenen van groot openbaar belang:** het implementeren van maatregelen indien er geen alternatieve oplossingen zijn wanneer nadelige effecten zijn vastgesteld, d.w.z. het proces om te beoordelen of de ontwikkeling noodzakelijk is en (indien dit het geval is) om eventuele compensatiemaatregelen te identificeren die nodig zijn om de algehele samenhang van het gebied te behouden of de integriteit van het Europese netwerk van natuurgebieden te bewaren.

5.1.2 In de context van dit rapport vormen alle vier de stadia 'de Natura 2000-beoordeling'.

### 5.2 Rechtsgebiedoverstijgende consistentie van benaderingen

5.2.1 De Viking Link-interconnector loopt door vier verschillende rechtsgebieden: Groot-Brittannië, Nederland, Duitsland en Denemarken. Omdat elk van die landen een EU-lidstaat is, heeft het de verantwoordelijkheid om de EU-richtlijnen in de eigen wetten te implementeren. Elk land

- interpreteert en implementeert de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn echter op eigen wijze, zoals beschreven in paragraaf 4.3.
- 5.2.2 De implicatie daarvan is dat ieder rechtsgebied een verschillend perspectief heeft op:
- hoe een Natura 2000-beoordeling moet worden uitgevoerd;
  - welke fases bij de beoordeling betrokken zijn en hoe iedere fase wordt genoemd;
  - de gedetailleerdheid die in iedere fase van de beoordeling is vereist;
  - hoe de uitkomsten van de beoordeling worden bepaald.
- 5.2.3 Rekening houdend met nationale verschillen is een gemeenschappelijke benadering gekozen met het doel aan de eisen in alle vier de rechtsgebieden tegemoet te komen. De gemeenschappelijke benadering is gebaseerd op de Britse implementatie van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn, aangezien het daarbij om het meest uitgebreide proces en de strengste voorzorgsmaatregelen gedurende het beoordelingsproces gaat. Groot-Brittannië onderkent dat Ramsar-gebieden dezelfde mate van bescherming genieten als Speciale Instandhoudingszones en Speciale Beschermingszones, en neemt hun status daarom mee in Natura 2000-beoordelingen. Denemarken, Nederland en Duitsland stellen geen speciale eis om Ramsar-gebieden binnen een beoordeling mee te nemen, hoewel het Verdrag van Ramsar van toepassing is en deze landen onderkennen dat het Natura 2000-netwerk bijdraagt aan het voldoen aan de verplichtingen uit het verdrag. Om te zorgen dat de vier rechtsgebieden een consistente benadering hanteren, zal daarom – in navolging van de Britse implementatie – tijdens de voorbeoordeling van de Viking Link-kabel aan Ramsar-gebieden dezelfde status worden toegekend als aan Speciale Instandhoudingszones en Speciale Beschermingszones.

### 5.3 Voortoets

- 5.3.1 Een voortoets is een relatief grove filter om die gebieden en kenmerken te identificeren waarvoor een negatief effect niet kan worden uitgesloten. Een voortoets is vereist voor projecten die betrekking hebben op gebieden die onder de Vogelrichtlijn zijn geclassificeerd, op gebieden die zijn aangewezen (of die zijn genomineerd om te worden aangewezen) onder de Habitatrichtlijn en op Ramsar-gebieden. Een voortoets omvat de voorlopige afweging hoe waarschijnlijk het is dat het project direct of indirect invloed heeft op een onderscheidend kenmerk van dat gebied; vervolgens wordt met behulp van nadere analyse en informatie een afweging gemaakt om de aan- of afwezigheid van een 'negatief effect' te bevestigen en te onderbouwen. Het Waddenzee-arrest van het Europese Hof stelt dat "wanneer het waarschijnlijk is dat een plan of project dat niet direct verbonden is met of noodzakelijk is voor het beheer van een gebied, de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied ondermijnt, er van uit moet worden gegaan dat dit plan of project een aanzienlijk effect op dat gebied heeft. De beoordeling van dat risico moet onder andere worden gemaakt in het licht van de karakteristieken en specifieke omgevingsaspecten van het gebied waar een dergelijk plan of project betrekking op heeft".
- 5.3.2 Wanneer het niet mogelijk is om de mogelijkheid van een negatief effect uit te sluiten, gaat de volgende beoordelingsfase in voor het gebied of het kenmerk. De 'waarschijnlijkheid' van

mogelijke negatieve effecten wordt afgewogen in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen, de karakteristieken en de specifieke omgevingsaspecten van het gebied. Wanneer de kans bestaat dat een project de instandhoudingsdoelstellingen van een gebied ondermijnt, moet ervan uit worden gegaan dat dit project waarschijnlijk een negatief effect op dat gebied zal hebben.

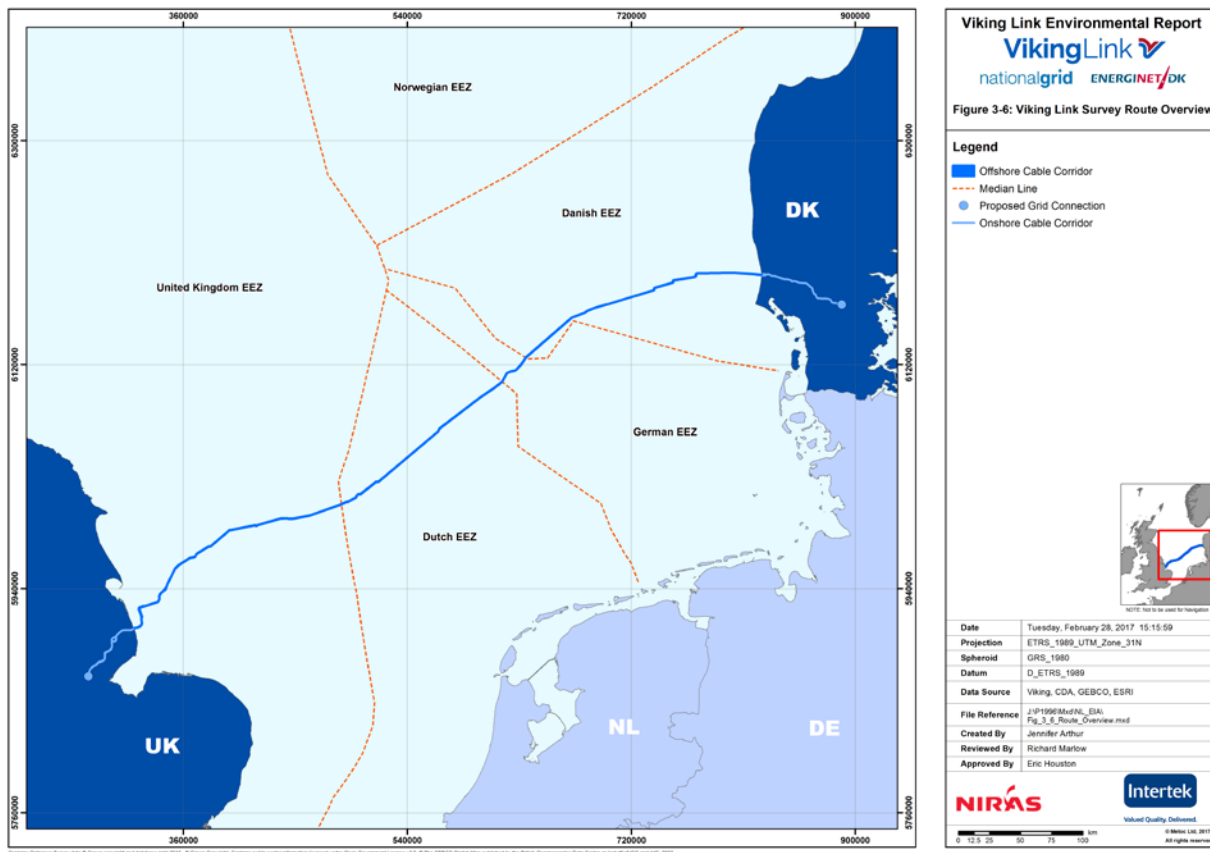
## **5.4 Vaststellen van plannen en projecten die in samenhang moeten worden beschouwd**

- 5.4.1 De benadering waarbij effecten in combinatie met andere plannen of projecten worden beoordeeld, houdt rekening met de methode voor het beoordelen van de cumulatieve impact die in de scoping-documentatie staat beschreven.
- 5.4.2 Om een voorbeoordeling te kunnen maken van het grote aantal projecten en plannen dat in combinatie met de Viking Link-kabel kan worden beschouwd, is in het Nederlandse MER voor een stapsgewijs proces gekozen, zodat de beoordeling methodisch en transparant kan worden uitgevoerd. Daarbij gaat het om de volgende aspecten:
- de gedetailleerdheid van de informatie die voor het project of de plannen beschikbaar is;
  - de mogelijkheid van conceptuele interactie;
  - de mogelijkheid van fysieke interactie;
  - de mogelijkheid van tijdelijke interactie.
- 5.4.3 In de Natura 2000-beoordeling zullen gecombineerde effecten in het kader van het beoordelingsproces worden beschouwd. Voor het doel van de beoordeling zullen de volgende door de Europese Commissie voorgestelde definities (1999) worden gebruikt:
- indirecte impact (secundaire effecten) – effecten op de omgeving die niet direct aan het project zijn toe te schrijven en die zich vaak uit de buurt of als gevolg van een complex traject voordoen;
  - cumulatieve impact – effecten die voortkomen uit geleidelijke veranderingen die worden veroorzaakt door andere, in het verleden of het heden genomen – of in de redelijkerwijs voorzienbare toekomst te nemen – ingrepen in combinatie met het project;
  - samenhangende effecten – de reacties tussen effecten, of het nu gaat om de effecten van slechts één project of de effecten van verschillende projecten in de omgeving.
- 5.4.4 De beoordeling van gecombineerde effecten hangt af van de openbare beschikbaarheid van goedgekeurde ontwikkelingen waarover de informatie van de relevante autoriteiten (het Ministerie van Economische Zaken) zal worden betrokken.

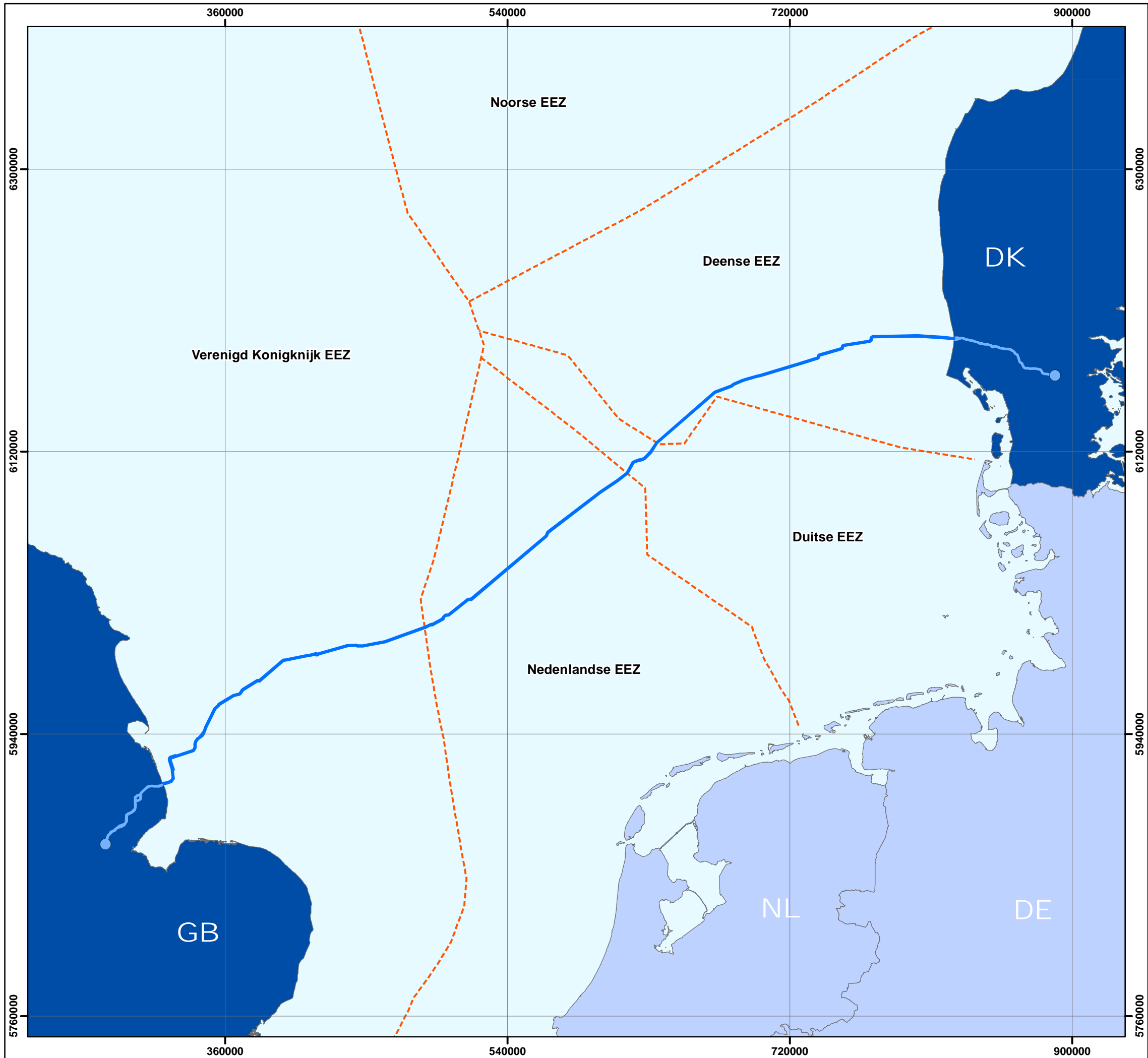
## 6 Projectbeschrijving

### 6.1 Projectoverzicht

- 6.1.1 Het voorgenomen project betreft een hoogspanningsgelijkstroomverbinding (High Voltage Direct Current, HVDC) met een capaciteit van ca. 1400 megawatt (MW) waarmee elektriciteit zal worden overgedragen tussen de transportsystemen van Denemarken en het Verenigd Koninkrijk. Deze verbinding doorkruist de Exclusieve Economische Zones (EEZ) van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken.
- 6.1.2 Het project is zodanig geconfigureerd dat elektriciteit afwisselend in beide richtingen kan stromen, afhankelijk van vraag en aanbod in beide landen.
- 6.1.3 Het voorgestelde kabeltracé loopt van Bicker Fen in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk) naar Revsing in Jutland (Denemarken) (zie Figuur 1). De totale lengte van de zee kabel is 635 km, waarvan 170 km in Nederlandse wateren.



**Figuur 1** Overzichtskarta van voorgestelde Viking Link-interconnector



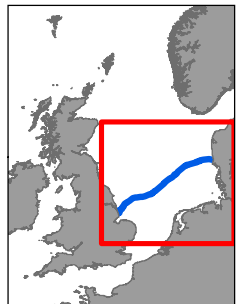
Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 1 : Project overzicht

Legenda

- Voorgestelde zeekabeltracé
- Voorgestelde kabelaansluiting
- Kabeltracé op land
- - - EEZ grenslijn



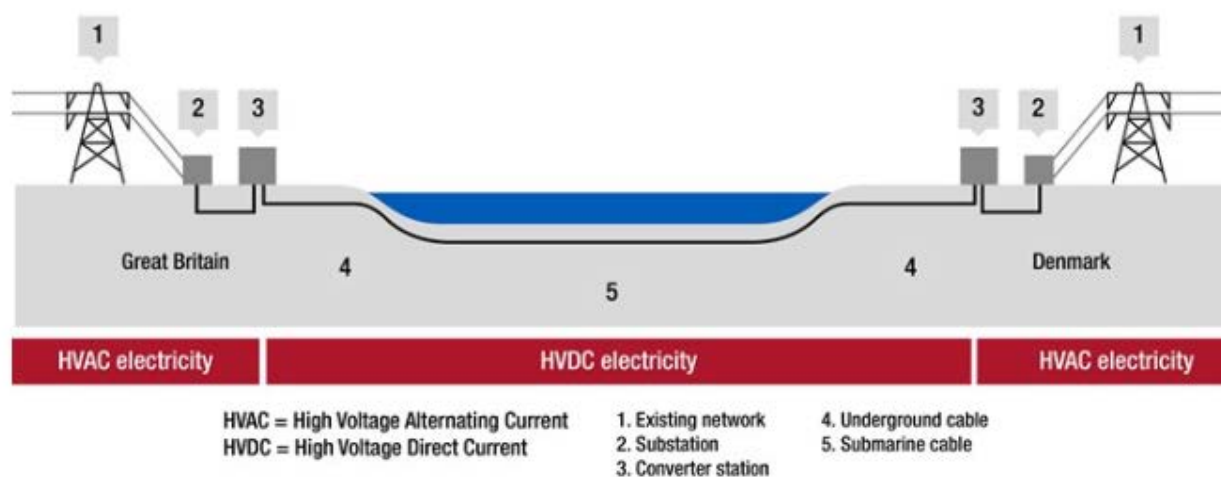
NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:31:17
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, CDA, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_6_Route_Overview.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

- 6.1.4 Een HVDC-verbinding vormt de meest efficiënte en effectieve manier om elektriciteit over deze afstand te transporteren. De hoogspanningsnetten in het Verenigd Koninkrijk en Denemarken maken gebruik van hoogspanningswisselstroom (High Voltage Alternating Current, HVAC). Voor het transport van elektriciteit door de zee kabel moet de HVAC eerst worden omgezet in HVDC. Nadat de elektriciteit over de zeebodems van het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Duitsland en Denemarken is getransporteerd, wordt de HVDC bij de aanlandingspunten in respectievelijk Bicker Fen in het graafschap Lincolnshire (Verenigd Koninkrijk) en Revsing in Jutland (Denemarken) weer omgezet in HVAC (Figuur 2).
- 6.1.5 De voorgestelde verbinding heeft de status van ‘project van gemeenschappelijk belang’ (Project of Common Interest, PCI) gekregen. Voor een PCI-project zijn de richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur (TEN-E), Verordening (EU) Nr. 347/2013 van toepassing.



**Figuur 2 Koppeling van de hoogspanningsnetten via de Viking Link-interconnector**

- 6.1.6 Het voorgestelde kabeltracé dat is afgeleid van een voorbereidend technisch onderzoek naar het kabeltracé, bestaat uit een corridor van 450 m breed over een lengte van 170 km in de Nederlandse sector. Daarbij moet worden opgemerkt dat hoewel het zee kabeltracé (waarvoor in de Nederlandse sector om toestemming voor aanleg van de zee kabels zal worden gevraagd) 450 m breed is, er voor de uiteindelijke kabelconfiguratie slechts een klein deel van deze breedte nodig is voor de aanleg van de kabels. De maximale voetafdruk voor de sleuf is ongeveer 5-15 m, tot maximaal 50 m op kruispunten van kabels waar steenbestorting wordt toegepast. Voorgesteld wordt om de exacte positie van de zee kabels binnen de corridor na toekenning van de vergunningen maar vóór aanvang van de aanleg definitief te bepalen.

## 6.2 Het kabelsysteem

- 6.2.1 Het zeekabelsysteem is een zogenaamd tweefasekabelsysteem. Tweefasesystemen transporteren elektriciteit door een gesloten circuit van twee naast elkaar gelegen HVDC-zeekabels. Op dit moment zijn er twee soorten HVDC-kabels beschikbaar: massa-geïmpregneerde kabels (Mass-Impregnated Non-Draining, MIND) en geëxtrudeerde kabels (Extruded Insulation). Het basisontwerp van de kabels is vergelijkbaar, met als voornaamste verschil de gebruikte isolatietechnologie. Deze kabels hebben doorgaans een diameter van 150 mm en opereren op een spanning van  $\pm 525$  kV.
- 6.2.2 De kabelconfiguraties die voor elk rechtsgebied worden overwogen worden geschetst in Tabel 1 hieronder. In de Nederlandse EEZ zullen de kabels in dezelfde sleuf als gebundelde kabels worden geïnstalleerd. Daarnaast wordt een glasvezelkabel voor besturings- en communicatiedoeleinden gelegd en zal in het tracé naar verwachting om de 150 km (met uitzondering van de Klaverbank) een repeater worden geplaatst om het optische signaal te versterken.

Tabel 1 Kabelconfiguratie voor elk rechtsgebied				
Begrip	VK-sector	NL-sector	DU-sector	DE-sector
HVDC-kabelaanleg	Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject. Kabels in dezelfde sleuf of tot 50 m uit elkaar.	Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject, maar in dezelfde sleuf.		Afzonderlijk gelegd of in het kader van één uitvoeringstraject. Kabels in dezelfde sleuf of tot 50 m uit elkaar.
Aanleg glasvezelkabel	Kan tegelijk met de gebundelde HVDC-kabels worden gelegd.			
Kabellassen	Tussen de 12 en 30 zeekabellassen op de gehele onderzeese route.			
Repeater voor de glasvezelkabel	Wordt in het hele tracé om de ca. 150 km geplaatst bij een kabellasma om het optische signaal te versterken (m.u.v. het Natura 2000-gebied Klaverbank).			

## 6.3 Vereiste werkzaamheden voorafgaand aan de aanleg

### Onderzoeken

- 6.3.1 Langs het kabeltracé zijn mariene onderzoeken verricht ten behoeve van het technisch ontwerp en de uitgangskarakterisering van de kabel. De volgende onderzoeken zijn uitgevoerd:
- nearshore intergetijdje-onderzoek – Multi-Beam Echo Sounding (MBES), ondergrondprofilering (Sub-Bottom Profiling – SBP), magnetometer, Side-Scan Sonar (SSS) en benthosmonsternamen;



- offshore geofysisch onderzoek – MBES, SSS, magnetometer, SBP en benthosmonsternamen;
- nearshore/offshore geotechnisch onderzoek – vibrocoerer-onderzoeken, diepsonderingen (Cone Penetration Test – CPT) en HPC-onderzoeken (High Performance Corer);
- ROV-onderzoeken – MBES, video-opnames en filmfoto's;
- benthosonderzoeken – beelden van de zeebodem, sedimentmonsternamen, waterprofilering en boomkorvisserij.

6.3.2 De aannemer die de kabels aanlegt zal voor aanvang van de kabelaanleg ook nog onderzoeken verrichten, waaronder bathymetrie, SSS, ondiepe ondergrondprofilering en magnetometer. Het primaire doel van deze onderzoeken is (i) te bevestigen dat er sinds de uitvoering van de zeeonderzoeken geen nieuwe belemmeringen zijn ontstaan, (ii) de haalbaarheid van het voorgestelde zee kabeltracé te bevestigen wat betreft zeebodemcondities, bathymetrie en eventuele overige zeebodemkenmerken, en (iii) NGE-onderzoek te verrichten. Deze onderzoeken vinden over het algemeen drie tot zes maanden voorafgaand aan de aanleg plaats. De resultaten van zeebodemonderzoeken zorgen voor verfijning van de voorgenomen aanlegdiepte en -technieken voor de kabel. We wijzen erop dat in de Nederlandse offshore-wateren doorgaans een minimale gronddekking van 1 m vereist is.

#### Tracévoorbereiding

- 6.3.3 De volgende tracévoorbereidingswerkzaamheden kunnen eventueel worden uitgevoerd voor aanvang van de aanleg van het zee kabelsysteem:
- vrijmaken van het kabeltracé;
  - vrijmaken van NGE (waarschijnlijk niet nodig)
- 6.3.4 Daarnaast is het mogelijk dat delen van de zeebodem met een hoog kleiaandeel worden voorbereid door het uitbaggeren van een sleuf waar de kabels in worden gelegd. Een alternatieve benadering voor deze delen zou zijn om een speciale ploeg te gebruiken – een oplossing die wellicht kosteneffectiever is.
- 6.3.5 Voor gebieden met grote stenen en/of zwerfkeien langs de route kan het nodig zijn om deze objecten uit de weg te halen zodat de zeeapparatuur in het tracé kan worden ingezet. Om een vrij traject voor de aanleg en ingraving van de kabel te realiseren, wordt een ploeg over de zeebodem getrokken die de zwerfkeien opzij duwt. Een baan van 5 tot 10 m breed zal worden vrijgemaakt van zwerfkeien.

#### Vrijmaken van het kabeltracé

- 6.3.6 Voor aanvang van de zee kabelinstallatie is het essentieel te waarborgen dat het kabeltracé vrij is van belemmeringen die de installatiewerkzaamheden kunnen hinderen. Afval op de zeebodem, zoals afgedankte werptrossen en netten of scheepskraandraden die mogelijk in zee zijn afgeworpen, communicatiekabels die niet meer in gebruik zijn en ander afval kan schadelijk zijn

voor de graafmachine. Voor aanvang van de aanlegwerkzaamheden wordt het kabeltracé onderzocht met een magnetometer om te bepalen of er draden en kabels liggen die kunnen worden verwijderd.

- 6.3.7 Om het tracé te ontdoen van gedetecteerd en eventueel niet-gedetecteerd afval zal een klein vaartuig worden ingezet om dit te verwijderen in een operatie die wordt aangeduid met het begrip Pre-Lay Grapple Run (PLGR). Het PLGR-schip vaart met een sleepkabel met daaraan een speciaal gevormde haak, een dreg, over de hartlijn van het kabeltracé totdat het afval tegenkomt. De PLGR-dreg wordt zo ontworpen dat deze tot circa 1 m in de zeebodem dringt. De dreg heeft een maximale breedte van circa 200 mm.

Eventueel aangetroffen afval wordt aan dek gehaald om aan wal op gepaste wijze te worden afgevoerd. Oude communicatiekabels kunnen kilometers lang zijn. Het schip haalt een deel van de kabel los en verwijdert deze om een voldoende grote doorgang voor het ingraven te realiseren. Beide losse uiteinden van de resterende kabeldelen worden van gewichten voorzien (conform de door de International Cable Protection Committee (ICPC) gepubliceerde richtlijnen) om ze te beveiligen tegen verplaatsing alvorens men de kabeldelen weer naar de zeebodem laat zakken.

- 6.3.8 De PLGR-werkzaamheden kunnen gefaseerd worden uitgevoerd om voorafgaand aan elk kabelaanlegproject te waarborgen dat de route volledig vrij is van recent gedeponeed afval.

## 6.4 Kabelaanleg

- 6.4.1 De kabel zal over de gehele lengte worden ingegraven, behalve op plekken waar dit onmogelijk is, bijvoorbeeld bij kruisingen met bestaande kabels of pijpleidingen, of waar de gesteldheid van de zeebodem dit niet toelaat.
- 6.4.2 Binnen de Nederlandse EEZ bedraagt de voorgestelde aanlegdiepte (de afstand tussen de bovenzijde van de kabels en het onberoerde zeebodemoppervlak) van het kabelsysteem minimaal 1,0 m. Een eerste interpretatie van de gegevens uit zeebodemonderzoek voor de zee kabelcorridor wijst erop dat deze aanlegdiepte haalbaar lijkt met de momenteel verkrijgbare graafwerktuigen. De gronddekking van het kabelsysteem bedraagt 1 m.
- 6.4.3 Het zeebodemonderzoek omvatte een combinatie van niet-verstorend onderzoek over de hele lengte van de zee kabelcorridor in de Nederlandse EEZ met verstorend onderzoek op specifieke locaties op de route. Daarom bestaat de mogelijkheid dat de feitelijke bodemcondities minder gunstig zullen zijn voor het ingraven van de kabel en dat een aanlegdiepte van 1,0 m zeer lokaal onmogelijk zal blijken.<sup>2</sup> Men kan op onverwachte belemmeringen (zoals begraven zwerfkeien of stukken harde klei) stuiten, wat voorkomen kan worden door middel van technisch tracé-onderzoek. Viking Link zal de aanlegbegravingdiepte langs de route monitoren en gebieden waar 1,0 m begravingdiepte onmogelijk is als zodanig aanmerken.

<sup>2</sup> De bodemcondities binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn zeer geschikt voor het ingraven van kabels, en de verwachting is dat de omstandigheden in dit gebied even gunstig zullen zijn.

- 6.4.4 Het kabelaanlegproces omvat de volgende elementen:
- kabelbescherming d.m.v. ingraven en eventueel aanbrengen van steenbestorting; en
  - kruisingen van andere zee kabels en pijpleidingen.

#### Kabelleggers

- 6.4.5 Het gebruik van particuliere hulpmiddelen, zoals kabelleggers – Cable Lay Vessels (CLV's) of Cable Lay Barges (CLB's) – is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund, en vervolgens van de beschikbaarheid van het betreffende vaartuig.
- 6.4.6 De installatiewerkzaamheden worden uitgevoerd op 24-uursbasis om de overige scheepvaart zo min mogelijk te hinderen en gunstige weersomstandigheden en de tijd dat schepen en apparatuur worden ingezet, zo efficiënt mogelijk te benutten. Met het oog op de scheepvaart- en operationele veiligheid zullen meldingen worden uitgebracht conform de wettelijk voorgeschreven procedures. Naast de kabellegger(s) kunnen er andere vaartuigen (zoals wachtschepen) bij de werkzaamheden betrokken zijn.
- 6.4.7 Bij het leggen van de kabel zijn waarschijnlijk de volgende schepen betrokken.
- Kabellegger: een kabellegger (CLV) is een gespecialiseerd schip dat is ontworpen voor het transporteren en verwerken van lange lengtes zware elektriciteitskabels. Kabelleggers zijn uitgerust met dynamische-positioneringssystemen (DP-systemen) die het schip in staat stellen haar positie zeer nauwkeurig te handhaven, ongeacht de effecten van stromingen en wind.
  - Wachtschip: waar dit nodig wordt geacht, zal de kabellegger worden vergezeld van een of meer wachtschepen. De wachtschepen zullen rond de kabellegger de wacht houden om te zorgen dat andere schepen uit de buurt van de werkzaamheden blijven om het risico van aanvaring te vermijden en de kabel te beschermen voordat deze wordt ingegraven.
  - Steenstortschip: op bepaalde delen van het zee kabeltracé zal steenbestorting worden aangebracht. Steenstortschepen hebben een grote hopper voor het transport van de rotsblokken en een mechanisme om deze ter plaatse te deponeren.

#### Kabelleggen

- 6.4.8 Het zeeoppervlak dat een kabellegformatie beslaat is afhankelijk van de vraag of er wordt gewerkt met gelijktijdig leggen en ingraven, dan wel of het ingraven na het leggen plaatsvindt. In het eerste geval kan de kabellegger de graafapparatuur inzetten. Dit kan ook worden gedaan door een ander schip dat er vlak achter vaart, waarmee in wezen één enkele formatie ontstaat. In het laatste geval kan het achteropkomende schip dat de kabel ingraaft zich op enige afstand, zelfs enkele dagen, achter de kabellegger bevinden, waarbij sprake is van twee aparte operaties die fysiek en in de tijd van elkaar gescheiden zijn.
- 6.4.9 Het benutte zeeoppervlak bestaat uit dat van het schip, of in geval van samenwerking de schepen, en de omringende veiligheidszone, hetgeen neerkomt op een 'beperkt

- manoeuvrerbaar schip'. Een grote kabellegger is over het algemeen tot wel 150 m lang en zal zich binnen een veiligheidszone met een straal van 500 m bevinden. Deze afstand is groter (mogelijk tot 2 km) als de kabellegger ankers heeft.
- 6.4.10 Het tijdseffect van de formatie is afhankelijk van het element met de laagste snelheid, doorgaans de ingraaformatie. Vanuit het perspectief van de overige scheepvaart zal deze stil lijken te liggen. Het kabelleggen verloopt met snelheden tussen de 100 en 300 m per uur.
- 6.4.11 De meer significante impact van de formatie met betrekking tot hinder van de algemene scheepvaart is de (niet verplichte) veiligheidszone, aangezien andere schepen mogelijk hun koers of snelheid moeten wijzigen om deze zone te vermijden.
- 6.4.12 De grootste impact zal plaatsvinden in de situatie waarbij de kabellegger op korte afstand gevolgd wordt door een ingraafschip. In dat geval kunnen de veiligheidszones worden gecombineerd tot één zone van 500 m bij 1.000 m.

#### Kabellassen

- 6.4.13 Omdat een kabellegger niet de gehele lengte aan kabel kan vervoeren die nodig is voor het volledige tracé, zal het nodig zijn de kabel in een aantal delen aan te leggen. Er zullen lassen nodig zijn om de delen samen te voegen, hoewel niet van tevoren kan worden bepaald hoeveel en op welke locaties er lassen zullen komen. Dit is pas mogelijk nadat een aannemer voor de installatie is aangewezen.
- 6.4.14 Kabellassen worden aan boord van de kabellegger gemaakt en nemen elk ongeveer een week in beslag. In die tijd ligt het schip waarschijnlijk verankerd om haar positie te handhaven. Zodra de kabellas aan boord van het schip is voltooid, wordt het kabelleggen weer voortgezet.
- 6.4.15 Voor het lasproces is voor beide kabeldelen extra kabellengte van tweemaal de waterdiepte nodig. Bij het neerlaten van de lassen op de zeebodem worden ze in een lusformatie gelegd, die vanwege haar vorm 'omega' wordt genoemd. De lusgrootte en -vorm worden geregeld terwijl de kabels op de zeebodem worden neergelaten om te waarborgen dat aan de vereiste minimumbuigradius van de kabel wordt voldaan.
- 6.4.16 Viking Link waarborgt dat eventuele lassen voor zover mogelijk niet zullen komen te liggen in gevoelige gebieden, zoals vaarwegen en ankergronden, waar langdurige ligging van de installatieformatie onwenselijk is. Er zijn geen kabellassen gepland voor het Natura 2000-gebied Klaverbank, hoewel het sediment geschikt is voor het ingraven van lassen.

#### Kruisingen van kabels en pijpleidingen

- 6.4.17 De Viking Link-kabel kruist twee soorten kabels: buiten gebruik zijnde kabels en in bedrijf zijnde kabels. Kabels die buiten gebruik zijn worden meestal doorgesneden met toestemming van de eigenaar en worden beveiligd conform ICPC-richtlijnen.
- 6.4.18 Met eigenaren van in bedrijf zijnde kabels en pijpleidingen die door het project worden gekruist, worden kruisingsovereenkomsten gesloten. Alle partijen zijn geïnformeerd over de mogelijkheid

van een kabelkruising. Deze overeenkomsten zetten het fysieke ontwerp van de kruising uiteen en beschrijven de rechten en verantwoordelijkheden van beide partijen om integriteitsbehoud van de kabels/leidingen te waarborgen.

- 6.4.19 Het fysieke ontwerp van de kruising kan variëren afhankelijk van onder meer de afmetingen, het type, de locatie en mate van ingraving van de te kruisen infrastructuur. Over het algemeen kruisen kabels andere infrastructuur via een 'brug' die uit een geaggregeerde afdekking van HDPE-kunststof of uit betonnen blokkenmatten bestaat. Dit gedeelte wordt vervolgens afgedekt met een beschermlaag van steenbestorting. Het ontwerp van een kruising voor elke te kruisen kabel/leiding vermeldt de voetafdruk van de impact op de zeebodem. De branchenorm is echter een 7 m brede brug over bestaande kabels.
- 6.4.20 De voetafdruk van kabelkruisingen is ca. 100 m (steenbestorting of betonnen blokkenmat langs de zeekabels) bij 30-50 m (breedte van brug over bestaande kabel of pijpleiding).
- 6.4.21 In het Natura 2000-gebied Klaverbank zullen twee pijpleidingen worden gekruist: een van Engie E&P Nederland B.V. (KP 387.308) en een van Noordgastransport B.V. (KP 387.817).

#### Kabelbescherming

- 6.4.22 Nadat de kabels op de zeebodem zijn gelegd, moeten ze worden ingegraven of op een andere manier worden beschermd tegen het risico van externe beschadiging door bijvoorbeeld ankers of visserijactiviteiten. De aard van de zeebodem langs het zeekabeltracé varieert en kan bestaan uit zand, klei en grind. De keuze voor een bepaalde graaftechniek of beschermingsmethode hangt af van de gesteldheid van de zeebodem ter plaatse. In uitzonderlijke omstandigheden kan aanbrengen van steenbestorting nodig zijn.
- 6.4.23 De verwachting is dat verschillende aanleg- en graaftechnieken kunnen worden toegepast vanwege de veranderende aard van de zeebodem langs het kabeltracé. Voorgesteld wordt om de kabels als gebundeld paar aan te leggen in de Duitse en Nederlandse secties van het tracé. Elders in de Britse en de Deense secties van het tracé zullen de twee zeekabels apart worden gelegd met een afstand van max. 50 m van elkaar, afhankelijk van de waterdiepte en de bodemgesteldheid.
- 6.4.24 Er zijn drie generieke typen werktuigen voor het leggen van kabels in de zeebodem:
- Ploegen (gesleept): maken een open, V-vormige sleuf waarin de kabel wordt gelegd, en zijn geschikt voor de meeste soorten sediment, waaronder gesteente. Ploegen kunnen een sleuf tot 5 m breed (of breder) maken, en de voetafdruk van de ploeg bedraagt zelf tot ongeveer 10 m. Vanwege de grote omvang kunnen dergelijke werktuigen alleen worden gebruikt in water met een minimale diepte van 10 m.
  - Inspuitingsmachines: zijn meestal zelfstuwende, op afstand bestuurbare voertuigen die vanaf de kabellegger of een ander ondersteuningschip worden bestuurd. Inspuitingsmachines maken gebruik van waterstralen om de zeebodem onder de kabel los te maken, waardoor een sleuf gevuld met vloeibaar materiaal ontstaat. De kabel zakt door het eigen gewicht door het vloeibare materiaal heen in de sleuf of wordt in de sleuf geleid

door een 'stinger' of 'depressor'. Het gebruik van waterstralen leidt tot iets meer troebelheid dan zou ontstaan bij een ploeg die geen sediment verplaatst.

- Mechanische trenchers: zijn meestal gemonteerd op rupsbandvoertuigen en gebruiken kettingzagen of wielen gewapend met tanden uit wolfram-koolstofstaal om een strakke sleuf te creëren. Deze machines zijn geschikt voor vrijwel elk type sediment, inclusief sedimenten met hoge schuifsterkte en zelfs moedergesteente. Een mechanische trencher maakt een sleuf van 0,5 tot 1,0 m breed.

6.4.25 Verwacht wordt dat voor het Nederlandse deel van het kabeltracé de inspuittings- of ploegmethode zal worden gebruikt om een 1 m brede sleuf te creëren. Daarbij zullen werktuigen worden gebruikt met een voetafdruk van 2 m aan weerszijden van de sleuf, zodat de totale voetafdruk 5 m breed zal zijn.

6.4.26 Het aanbrengen van steenbestorting wordt toegepast om zeekabels te beschermen door deze af te dekken in een aaneengesloten geprofileerde berm van breukstenen. De berm vormt een sterke beschermlaag en voorkomt eventueel aanstoten of vasthaken, en waarborgt tevens de stabiliteit doordat de kabel wordt afgeschermd van de zeestroming. De afmetingen van de berm en de benodigde gradatie van de bestorting zijn afhankelijk van de stroming en de golfbelasting. Behalve voor kruisingen met pijpleidingen zal er in het Natura 2000-gebied Klaverbank geen steenbestorting noodzakelijk zijn.

#### Aanleg binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank

6.4.27 Het kabeltracé loopt door het Natura 2000-gebied Klaverbank. De lengte van het tracé door dit gebied is 19 km (10 zeemijl). De totale werkduur binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank wordt geschat op 24 werkdagen; in de vergunningsaanvraag wordt uitgegaan van een 'worst case'-schatting van 40 dagen (zie Tabel 2).

**Tabel 2 Totaal aantal werkdagen dat er activiteiten plaatsvinden binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank**

Activiteit	Werkdagen**	Opmerkingen
<b>Onderzoeken</b>		
Onderzoek voorafgaand aan de aanleg	1 dag	* Eén onderzoeksrunde wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.
<b>Aan de aanleg voorafgaande werkzaamheden</b>		
Vrijmaken van het tracé	-	* Er bevinden zich geen afgedankte kabels of pijpleidingen in dit gebied – derhalve zijn er geen vrijmakingswerkzaamheden in het Natura 2000-gebied Klaverbank voorzien.
Pre-sweeping	-	* In dit gebied worden geen zandgolven verwacht, dus zijn er geen pre-sweeping-activiteiten voorzien.
Mogelijk onschadelijk maken van NGE – onderzoek	1 dag	* Eén onderzoeksrunde wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.
Mogelijk onschadelijk maken van NGE – identificatie en verwijdering	-	* De kans dat in dit gebied NGE worden aangetroffen, is zo klein dat de kabel om eventuele NGE heen kan worden geleid. De tijd voor identificatie en verwijdering is daarom 0 uur
Pre-Lay Grapnel Run	1 dag	* Inclusief de PLGR-operatie en het naar boven halen van objecten.
<b>Installatiewerkzaamheden</b>		
Kruisingen – 1 pijpleiding	2 dagen	* Legsnelheid 100-300 m/u.
Kabelleggen	3 dagen	* Legsnelheid 100-300 m/u.
Ingraven van de kabel	12 dagen	Het gebied bestaat uit zand en slibhoudend zand met sporen van organisch materiaal, grind en schelpen. Een graafsnelheid van 80 m/u moet haalbaar zijn, bij 85% efficiëntie. Dat resulteert in 12 dagen werk. (18,5 km / (0,08 x 0,85) = 272 u = 12 dagen)
Begraven van kabellassen – zie 6.4.16	1 dag	* De twee kabellassen worden ingegraven m.b.v. MFE-technologie (Mass Flow Excavation).
<b>Post-installatie – onderzoeken</b>		
Kabelonderzoek na de aanleg	1 dag	* Eén onderzoeksrunde wordt gepast geacht; dit kunnen er, afhankelijk van de aannemer, echter meer worden.
<b>Totaal</b>	<b>24 werkdagen</b>	In de vergunningsaanvraag zijn 40 dagen genoemd

\* De genoemde dagen zijn dagen waarop een vol programma kan worden uitgevoerd en houden geen rekening met weersomstandigheden, waarbij moet worden uitgegaan van 40-50%

tijdsverlies. De genoemde tijden houden ook geen rekening met problemen met of uitval van apparatuur, waarbij moet worden uitgegaan van 15% tijdsverlies.

\*\* De beschreven tijdsduur is puur en alleen voor werkactiviteiten en is exclusief de tijd die nodig is voor bijvoorbeeld positioneren of mobiliseren van schepen, wachten op gunstige weersomstandigheden en demobilisatie. Iedere werkdag bestaat uit een totaal van 24 niet-opvolgende werkuren.

## 6.5 Kabelonderhoud en -reparatie

- 6.5.1 Regelmatig onderhoudswerk aan de zee kabels na het leggen wordt niet verwacht. Er kan echter enig werk nodig zijn om de kabel ingegraven te houden ter bescherming tegen ongewenste interacties met andere zeegebruikers en mariene processen die schade zouden kunnen veroorzaken. De kabel en het leggen ervan worden ontworpen om eventuele onderhoudseisen zo beperkt mogelijk te houden.
- 6.5.2 Effecten van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden zijn vergelijkbaar met de in deze beoordeling behandelde effecten van het kabelleggen, hoewel ze op kleinere schaal en meer gelokaliseerd gelden. Als zodanig worden ze niet geacht een significante impact te hebben. Eventuele effecten zijn geringer dan de effecten die voor de installatieactiviteiten zijn geïdentificeerd.
- 6.5.3 In het Nederlandse rechtsgebied vereisen de vergunningsvoorwaarden periodieke controle van het kabeltracé. Regelmatig onderzoek van kruisingen met pijpleidingen kunnen een vereiste zijn in een specifieke kruisingsovereenkomst voor de betreffende pijpleiding. Periodieke inspecties kunnen plaatsvinden om vast te stellen of de kabel blootligt of onder spanning staat.
- 6.5.4 Reparaties aan correct gelegde en afgeschermdde zee kabels zijn zeldzaam maar vereisen operaties die mogelijk tijdelijk effecten kunnen hebben voor het milieu en de activiteiten van andere gebruikers van de zee. De meest voorkomende reden voor reparatie aan een zee kabel is door derden toegebrachte schade, meestal veroorzaakt door sleepnetschepen of ankers van handelsschepen. Dergelijke schade kan betrekking hebben op een specifieke locatie of op een wat langer stuk kabel, afhankelijk van de energie van de interactie. De kabel kan lokaal beschadigd zijn, over langere afstand gehavend zijn (wanneer er iets met kracht langs de kabel is getrokken) of uit de zeebodem getrokken zijn. De operationele details en de exacte configuratie van een reparatieformatie is afhankelijk van het type reparatie en de faciliteiten van de aannemer. Voor een reparatie dient meestal extra kabel te worden gelegd en moeten twee aanvullende kabellassen worden gerealiseerd (een eerste en een laatste). De aanvullende kabellengte in geval van puntschade kan gelijk zijn aan circa driemaal de waterdiepte ter plaatse en is langer als de kabels over grotere afstand beschadigd zijn. De aanvullende lengte van een gerepareerd kort kabelgedeelte houdt in dat de gerepareerde kabel niet in exact dezelfde positie en richting op de zeebodem kan worden teruggelegd. De overlengte zal in een lus op de zeebodem worden gelegd naast de oorspronkelijke route. De extra lussen en extra kabellengte



zullen worden ingegraven, meestal met inspuitingmachines die worden ingezet vanaf het reparatieschip zelf of vanaf een apart gespecialiseerd schip.

## 6.6 Emissies

### Elektromagnetisch (EM-)veld

- 6.6.1 Het aardmagnetisch veld vormt de achtergrond waarmee kunstmatige magnetische velden in interactie zijn en waartegen deze velden kunnen worden geëvalueerd. Het aardmagnetisch veld in de nabijheid van het kabelsysteem in de Nederlandse EEZ bedraagt naar verwachting circa 49,5  $\mu\text{T}$ .
- 6.6.2 Zeekabels genereren magnetische velden door de elektrische stroom die zich door de kabels verplaatst. De sterkte van deze magnetische velden is direct afhankelijk van de hoeveelheid stroom. Het ontwerp van de kabels, inclusief loden mantel en gewapende kernen, voorkomt de verbreiding van elektrische (E-)velden in de omgeving. Deze materialen laten echter magnetische (B-)velden door, die daardoor wel, in feite ongehinderd, in de omgeving doordringen. Het B-veld zwakt af met het oplopen van de afstand (zowel horizontaal als verticaal) van de kabelgeleider. Lokaal kunnen er statische elektrische velden worden opgewekt wanneer zeewater (getijdestroom) of andere geleiders, zoals zeeorganismen, zich door het magnetische veld van de gelijkstroomkabel begeven. Elektrische velden zwakken af met het oplopen van zowel de horizontale als de verticale afstand van de kabelgeleider.
- 6.6.3 Binnen de Nederlandse wateren worden de zeekabels in dezelfde sleuf gelegd met een nominale tussenruimte van 0,2 m. De resulterende magnetische velden zullen zeer zwak zijn door de wederzijdse opheffing van de positieve en negatieve polen en de zich in tegengestelde richting verplaatsende stromen. De gronddekking kan het effectbereik van EM-velden beperken, maar in geringere mate dan kabelbundeling. Aan de hand van modellering is een raming gemaakt van de door het project opgewekte EM-veldsterkte. Aangenomen wordt dat de kabel conform de Nederlandse wetgeving een gronddekking van 1 m moet krijgen. Er zijn voorspellingen opgesteld van de opgewekte elektrische velden voor twee verschillende getijdestroomsnelheden: 0,5 m/s en 1.25 m/s, waarbij de resultaten van de hogere snelheid zijn gebruikt als meest ongunstige scenario (zie Tabel 3).

**Tabel 3: Verwachte maximale elektrische en magnetische velden van de Viking Link-zeekabel uitgaande van een gebundelde kabelconfiguratie (0,2 m tussenruimte)**

Afstand vanaf kabel (m)	Elektrische-veldsterkte ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )	Magneetveldsterkte (in $\mu\text{T}$ )
0,5	238*	190
1,0	105	83,9
5,0	63,1	50,5
1,0	61,9	49,5

\* Een theoretische waarde omdat wordt verondersteld dat het veld onder de minimale gronddekking blijft.

- 6.6.4 Het ontwerp van de Viking Link-interconnector sluit directe opwekking van een elektrisch veld uit; door het door de kabel opgewekte magnetische veld te minimaliseren, minimaliseert de systeemconfiguratie ook de in de mariene omgeving opgewekte elektrische velden.

#### Warmte-emissies

- 6.6.5 Het transport van gelijkstroom gaat gepaard met verliezen als gevolg van de interne weerstand in de geleider. Deze weerstand is evenredig aan de lengte van de kabels en is omgekeerd evenredig aan het oppervlak van de dwarsdoorsnede van de geleider (in dit geval de koperen of aluminium kabelkern). De weerstand is ook afhankelijk van de omgevingstemperatuur: de weerstand (en daarmee het warmteverlies) neemt toe naarmate de omgevingstemperatuur stijgt. De verloren energie wordt hoofdzakelijk omgezet in warmte, waardoor de temperatuur van de kabel en de omliggende zeebodem stijgt. De seizoensgerelateerde omgevingswatertemperatuur verandert langzaam, zodat de omliggende zeebodem dezelfde temperatuur heeft. Hierdoor is de temperatuur van het water en van het zeebodemoppervlak in de winter minimaal 3°C en in de zomer maximaal 17°C. Doordat de verliezen minder zijn bij lagere temperaturen, is het warmteverlies in de winter geringer dan in de zomer. Hoewel de gemiddelde omgevingstemperatuur ca. 10°C bedraagt, zijn de simulaties van de warmteafgifte uitgevoerd voor een behoudende temperatuur van 15°C (Brakelmann & Stammen, 2017).
- 6.6.6 De Viking Link-kabels zijn begraven op een diepte van 1,0 m en kunnen zorgen voor een lokale temperatuurstijging op 20 cm onder zeebodenniveau van 1-2°C, waardoor de maximumtemperatuur in de zomer uitkomt op ca. 18-19°C en de minimumtemperatuur in de winter op 4-5°C. Dit is afgezet tegen de achtergrond van een zomermaximum van ongeveer 17°C en een winterminimum van ongeveer 3°C. De aangegeven temperaturen variëren doordat het type kabel (koper of aluminium, oppervlak dwarsdoorsnede) nog niet is geselecteerd en de simulaties betrekking hebben op alle soorten gebundelde kabels. Het effect van de omgevingstemperatuur op het temperatuurverschil is slechts marginaal:
- bij een omgevingstemperatuur van 17°C in plaats van 15°C (zoals in de simulaties) zou de temperatuur stijgen met ~1%;
  - bij een omgevingstemperatuur van 3°C in plaats van 15°C (zoals in de simulaties) zou de temperatuurstijging afnemen met ~4%.
- 6.6.7 De conclusie is derhalve dat de exploitatie van de Viking Link-verbinding leidt tot een temperatuurstijging van 1-2°C op 20 cm onder zeebodenniveau, onafhankelijk van het seizoen.
- 6.6.8 Dit opwarmeffect zou zeer lokaal en alleen in het sediment in de directe nabijheid van de begraven kabels optreden, en de omgevingstemperatuur van het zeewater zou bovendien dicht bij die van het zeebodemoppervlak blijven. Warmte-emissies worden tegengegaan door de kabel met voldoende gronddekking te begraven.

### Geluid

- 6.6.9 De offshore installatieformatie bestaat waarschijnlijk uit twee vaartuigen: één schip dat de kabel legt en één schip dat de kabel ingraaft. De offshore formatie beweegt zich doorgaans voort met een snelheid van 100-300 m/uur per etmaal. Het door het leggen veroorzaakte geluid op een bepaalde locatie is over het algemeen van voorbijgaande aard. Op laslocaties kan de installatieformatie zich echter gedurende 1 à 2 weken op één plaats bevinden. Het is in dit stadium nog niet mogelijk om laslocaties te specificeren, maar deze zullen naar verwachting allemaal op enige afstand uit de kust liggen.
- 6.6.10 In 2003 heeft het onafhankelijke onderzoeksorgaan COWRIE opdracht gegeven voor een onderzoek naar het geluid dat ontstaat bij het leggen van zeekeblen. Tijdens het leggen van kabels bij het offshore-windpark North Hoyle zijn metingen verricht van de geluidsniveaus die ontstonden bij het ingraven van kabels in de zeebodem. De niveaus werden opgenomen op een afstand van 160 m van de graafwerkzaamheden met een hydrofoon op 2 m diepte; dit was noodzakelijk omdat op het moment van de metingen werd gewerkt in zeer ondiep water. Het geluidsdrukniveau van deze opname was 123 dB re 1m Pa. Het geluid als gevolg van het graafwerk bleek te bestaan uit een combinatie van breedbandgeluid, tonaal machinegeluid en overgangsgeluiden die waarschijnlijk samenhangen met brekend gesteente. Tijdens het onderzoek werd opgemerkt dat het geluid sterk variabel was en kennelijk afhing van de fysieke eigenschappen van het specifieke deel van de zeebodem waar op dat moment werd gewerkt. Analyse van de gegevens wijst uit dat bij een verondersteld transmissieverlies van 22 log (R) sprake is van een bronniveau van 178 dB re 1m Pa à 1 m. Met deze bron verrichte geluidsmodellering wijst vervolgens uit dat voor afstanden tot 5 km van de bron alle metingen lager zijn dan 70 dB<sub>ht</sub> (met één specifieke uitzondering) en daarmee onder het niveau blijven waarop gedragsveranderingen zouden worden verwacht. Daarom wordt verwacht dat de effecten van geluid door het kabelleggen niet significant zullen zijn.
- 6.6.11 Er worden geen geluidsemissies in de lucht verwacht als gevolg van de aanlegwerkzaamheden van de kabel.

### Stikstof

- 6.6.12 De impact van stikstofdepositie is beschouwd conform het Programma Aanpak Stikstof (PAS). In de installatie- en buitenbedrijfstellingsfase, en in mindere mate tijdens reparatie- of onderhoudsactiviteiten, kan de afzetting van stikstof in de buurt van de activiteiten stijgen. Er zijn echter geen habitats aanwezig die gevoelig zijn voor stikstofdepositie, dus er wordt geen impact verwacht.

## **6.7 Buitenbedrijfstelling**

- 6.7.1 National Grid Viking Link (NGVL) en Energinet.dk erkennen het belang van het tijdig in aanmerking nemen van het buitenbedrijfstellingsproces. Mocht buitenbedrijfstelling aan de orde komen, dan zal deze operatie ook worden uitgevoerd conform het op dat moment geldende

standaardprotocol binnen de industrie. Aan het eind van de levensduur van de kabel zullen de opties voor buitenbedrijfstelling worden geëvalueerd. In bepaalde gevallen kan de minst milieuschadelijke optie inhouden dat de kabel blijft liggen. Bij deze optie speelt de aansprakelijkheid een rol bij eventuele claims van vissers of andere partijen die met de kabels in aanraking komen. Deze kwestie komt aan de orde in de planningsfase van de buitenbedrijfstelling van de kabel.

6.7.2 De doelstellingen van NGVL en Energinet.dk tijdens het buitenbedrijfstellingsproces zijn minimalisatie van zowel lange- als kortetermijneffecten voor het milieu in samenhang met de veilige bevaarbaarheid van de zee voor anderen. Op basis van de huidige regelgeving en beschikbare technologie stellen NGVL en Energinet.dk de volgende mate van buitenbedrijfstelling voor:

- kabelsysteem – verwijderen, dan wel veilig laten liggen, ingegraven tot onder het niveau van de natuurlijke zeebodem;
- matten – laten liggen;
- erosiebeschermingsmateriaal – laten liggen.

6.7.3 Indien kabels uit de zeebodem moeten worden verwijderd, dan is de volgende werkwijze gangbaar. De eerste fase zou zijn dat een deel van de ingegraven kabel wordt blootgelegd om ofwel een grijper direct op de kabel te plaatsen ofwel een ‘onderroller’ onder de kabel te plaatsen om deze over de gehele lengte te ontgraven. Deze lokale kabelontgraving vindt plaats met behulp van een inspuitingmachine om een klein deel van de kabel bloot te leggen, of met een dreg om de kabel naar de oppervlakte te halen. Er zijn diverse soorten dreggen beschikbaar (zie paragraaf over ‘Pre-Lay Grapnel Runs’ (PLGR) hierboven, waaronder ‘de-trenching’ dreggen (de meest waarschijnlijke keuze) en andere, meer geavanceerde ‘cut-and-hold’ dreggen.

6.7.4 Wanneer een deel van de kabel blootligt, zijn er twee alternatieve methoden om de kabel in zijn geheel te ontgraven. De krachten bij het ‘uitpellen’ van de kabel zijn niet al te groot; er kan een grijper aan de kabel worden bevestigd om vervolgens een uiteinde van de kabel naar het bergingsschip op te halen. De kabelberging kan dan rechtstreeks plaatsvinden. Als alternatief kan een ‘onderroller’ worden ingezet die zich onder de volledige lengte van de ingegraven kabel door beweegt. Dit werktuig is via een staalkabel met een schip verbonden dat de kabel naar het niveau van de zeebodem optilt. Beide opties zorgen ervoor dat een kabeluiteinde aan boord van het bergingsschip kan worden gebracht. De kabelberging wordt dan voortgezet over de volledige lengte van de kabel, of kabeldelen worden apart afgesneden en opgeslagen. Het kabelbergingsproces komt in wezen neer op het omgekeerde van de aanleg, waarbij de werktuigen in tegengestelde richting werken en de kabel ofwel op haspels op het schip wordt opgerold of tijdens het bergen wordt opgeknipt in delen van ca. 1,5 m lang. Deze korte delen worden dan opgeslagen in (open) afvalcontainers aan boord van het schip om later te worden verwerkt conform de toepasselijke voorschriften voor hergebruik, recycling of afvalverwerking. Na terugkeer in de haven wordt de kabel op de kade uitgeladen.

6.7.5 Het kabeltracé wordt vervolgens onderzocht op eventueel achtergebleven delen. De uitkomsten daarvan worden gepresenteerd als bewijs van verwijdering. Tijdens de buitenbedrijfstelling van de kabel moet afvalmateriaal worden verwerkt, opgeslagen en afgevoerd conform de vanuit milieuoogpunt beste methode (o.b.v. de afvalhiërarchie) en conform de geldende wetgeving inzake afvalbeheer. Naar verwachting zal het buitenbedrijfstellingsprogramma overeenkomen met het programma tijdens aanleg, en zullen de schepen en doorlooptijden vergelijkbaar zijn met die in de aanlegfase.

## 6.8 Projectplanning

6.8.1 Er is nog geen overeenstemming over het schema voor aanvang van de installatie, maar de aanleg zal waarschijnlijk beginnen tussen 2019 en 2020. Over het algemeen vinden aanlegprojecten in Europese wateren in de zomer plaats, grofweg tussen april en oktober. Deze periode komt hoofdzakelijk voort uit de grote waarschijnlijkheid van ongunstige weersomstandigheden buiten deze periode. De planning zal ook worden beïnvloed door factoren als de vereiste ecologische compensatiemaatregelen, aanlevering van de kabel en de beschikbaarheid van schepen.

6.8.2 De planning voor de voornaamste stadia van het project wordt hieronder weergegeven in Figuur 3.



**Figuur 3 Projectplanning**

## 7 Beschrijving van de huidige situatie

### 7.1 Inleiding

- 7.1.1 In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de omgevingskarakteristieken in Nederlandse wateren die relevant zijn voor het Natura 2000-voorbeoordelingsproces voor de Viking Link-kabel.
- 7.1.2 Er wordt relevante informatie gepresenteerd voor het bepalen van negatieve effecten met betrekking tot het voorgestelde tracé voor de Viking Link-kabel. Waar van toepassing wordt specifiek verwezen naar omgevingsaspecten langs het kabeltracé. Er is gezorgd voor een uitgebreide beschrijving van de huidige situatie die informatie biedt over de gehele lengte van de Viking Link-kabel die zich over de volle breedte van de Noordzee uitstrekt, en informatie over de Nederlandse sector wordt hier gepresenteerd.

### 7.2 Hydrodynamica en sedimentprocessen

#### Temperatuur en zoutgehalte

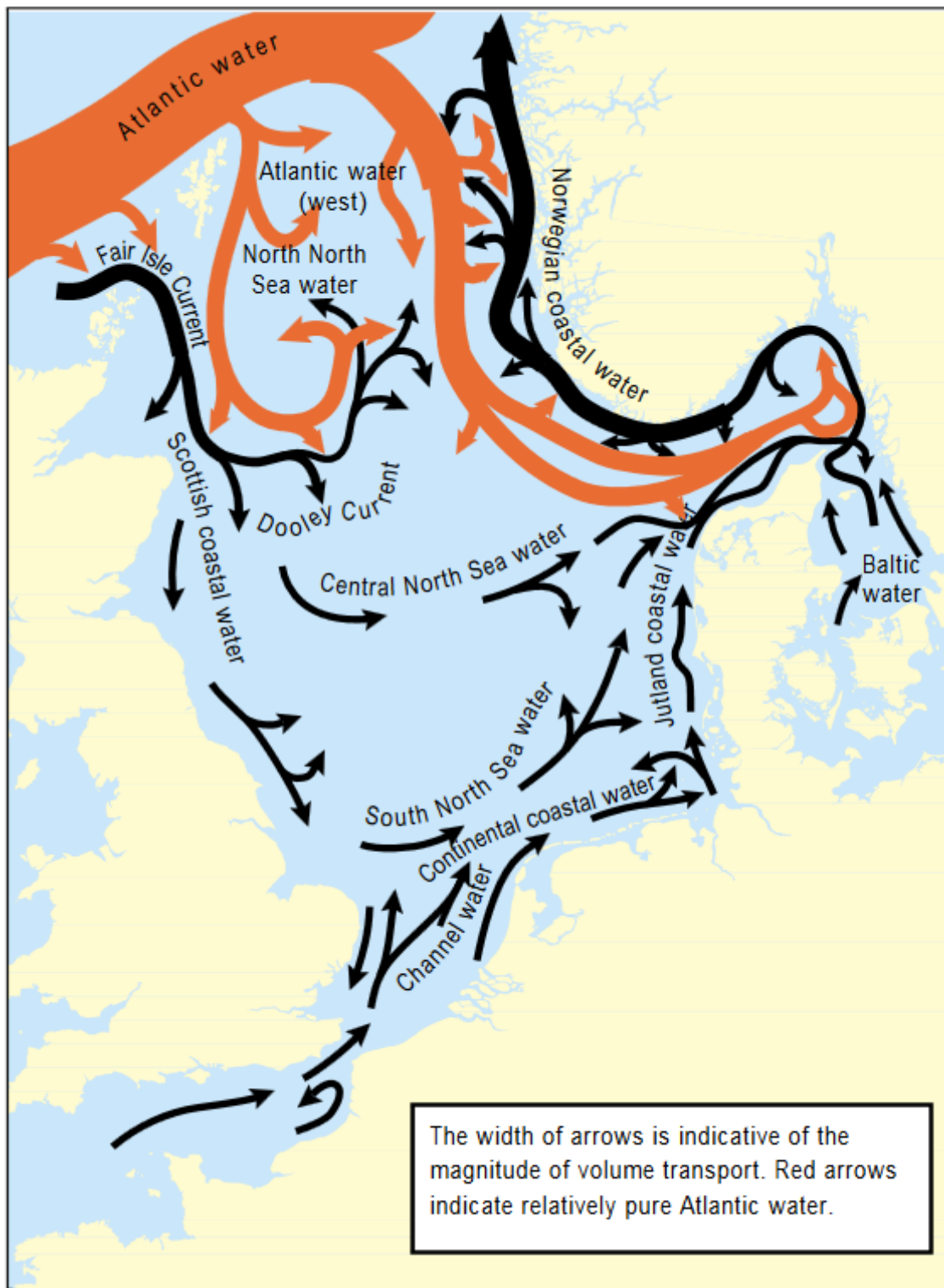
- 7.2.1 Wat betreft de geografische breedtegraad zijn de watertemperaturen in de Noordzee relatief hoog (Lindeboom *et al.*, 2008). Afhankelijk van het seizoen en de locatie varieert de temperatuur van het oppervlaktewater tussen 0 en 20°C (European Environment Agency, 2008). De oppervlaktetemperatuur volgt een strikte jaarlijkse cyclus die verband houdt met de seizoenen, terwijl de bodemwateren een meer stabiele temperatuur hebben die vooral wordt beïnvloed door de hoeveelheid water die de Noordzee binnenkomt (Paramor *et al.*, 2009). Binnen de zuidelijke Noordzee kan de temperatuur variëren tussen 5 en 16°C (Lindeboom *et al.*, 2008). Temperatuurtoleranties bepalen voor een groot deel de distributie van flora en fauna (Lindeboom *et al.*, 2008).
- 7.2.2 Het zoutgehalte vertoont slechts kleine variaties tussen 32 en 34,5 ‰, maar in de buurt van plekken waar zoet water binnenstroomt, kan een grotere variatie worden waargenomen. Dit is vooral zichtbaar in de zuidelijke Noordzee, waar de Rijn, de Maas en de Schelde de Noordzee binnenstromen (Lindeboom *et al.*, 2008). In de kalmere maanden kan stratificatie optreden, met name rond mei (Paramor *et al.*, 2009).

#### Diepte

- 7.2.3 De kabelcorridor is gelegen in het noordelijke deel van de zuidelijke Noordzee. De Noordzee is een relatief ondiepe kustzee, en in het zuidelijke deel is het water niet dieper dan 70 m. Binnen de Nederlandse EEZ varieert de diepte tussen 40 en 55 m. De Noordzee wordt gezien als een platte randzee zonder duidelijke helling; hoger gelegen gebieden zoals de Doggersbank-zone worden gedefinieerd door een lichte stijging van de zeebodem (Schlüter *et al.*, 2009).

### Stromingen en circulatie

- 7.2.4 Het gematigde klimaat van het gebied wordt sterk beïnvloed door de instroom van water uit de Atlantische Oceaan, dat een cyclonisch circulatiepatroon in de Noordzee veroorzaakt (zie Figuur 4). Er is sprake van een grote instroom van Atlantisch water vanuit de noordelijke Noordzee, maar er komt ook water binnen door het Kanaal dat zich oostwaarts langs de Belgische en Nederlandse kust beweegt (European Environment Agency, 2008; Paramor *et al.*, 2009). Water verlaat de Noordzee via de Noorse kuststroom, een combinatie van door de wind voortgestuwd kustwater vanuit de zuidelijke Noordzee, zilt water vanuit de westelijke Noordzee en water met een laag zoutgehalte vanuit de Baltische Zee (Paramor *et al.*, 2009).
- 7.2.5 Via het Kanaal komt warm water de Nederlandse EEZ binnen, vanuit het noorden stroomt kouder Atlantisch water binnen, en de rivierenstelsels zorgen voor voedselrijk zoet water. Waar deze stromen elkaar treffen, kunnen rijke frontsystemen worden gevonden, zoals het Friese Front (Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Economische Zaken, 2015).



Figuur 4 Schematische weergave van de huidige circulatie in de Noordzee (OSPAR, 2000; Turrell, 1992)

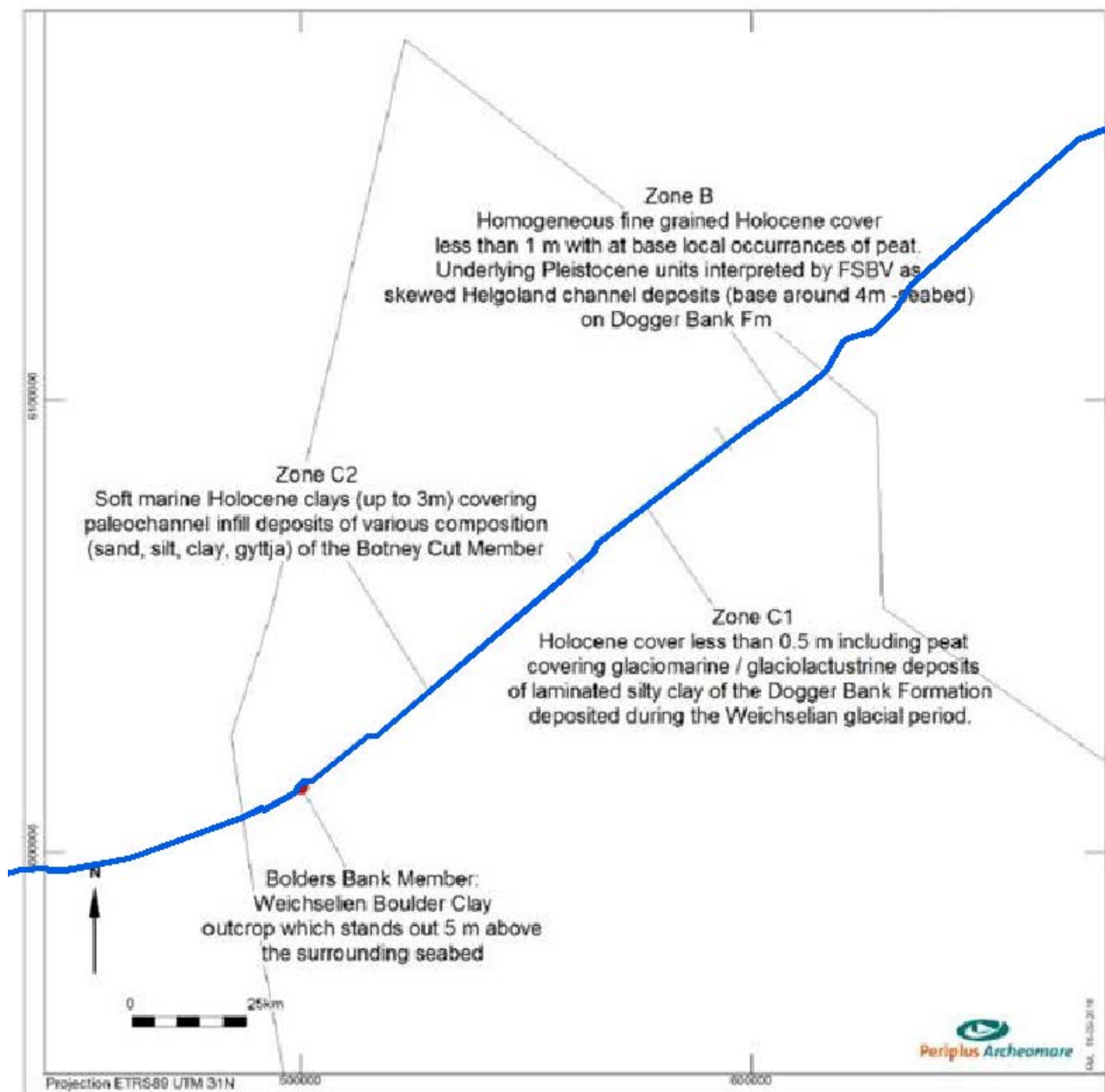


### Getijden- en golfregime

- 7.2.6 De Noordzee kent een voornamelijk getijdegedreven stromingsregime met een zwakke restcirculatie (OSPAR, 2000). De sterkste getijdenstromen vinden in de Zuidelijke Bocht, de Duitse Bocht en voor de kust van Schotland plaats (Reid *et al.*, 2003). Iedere 19 jaar treden maximale astronomische getijden op, die 20 tot 30% sterker kunnen zijn dan een gemiddeld springtij.

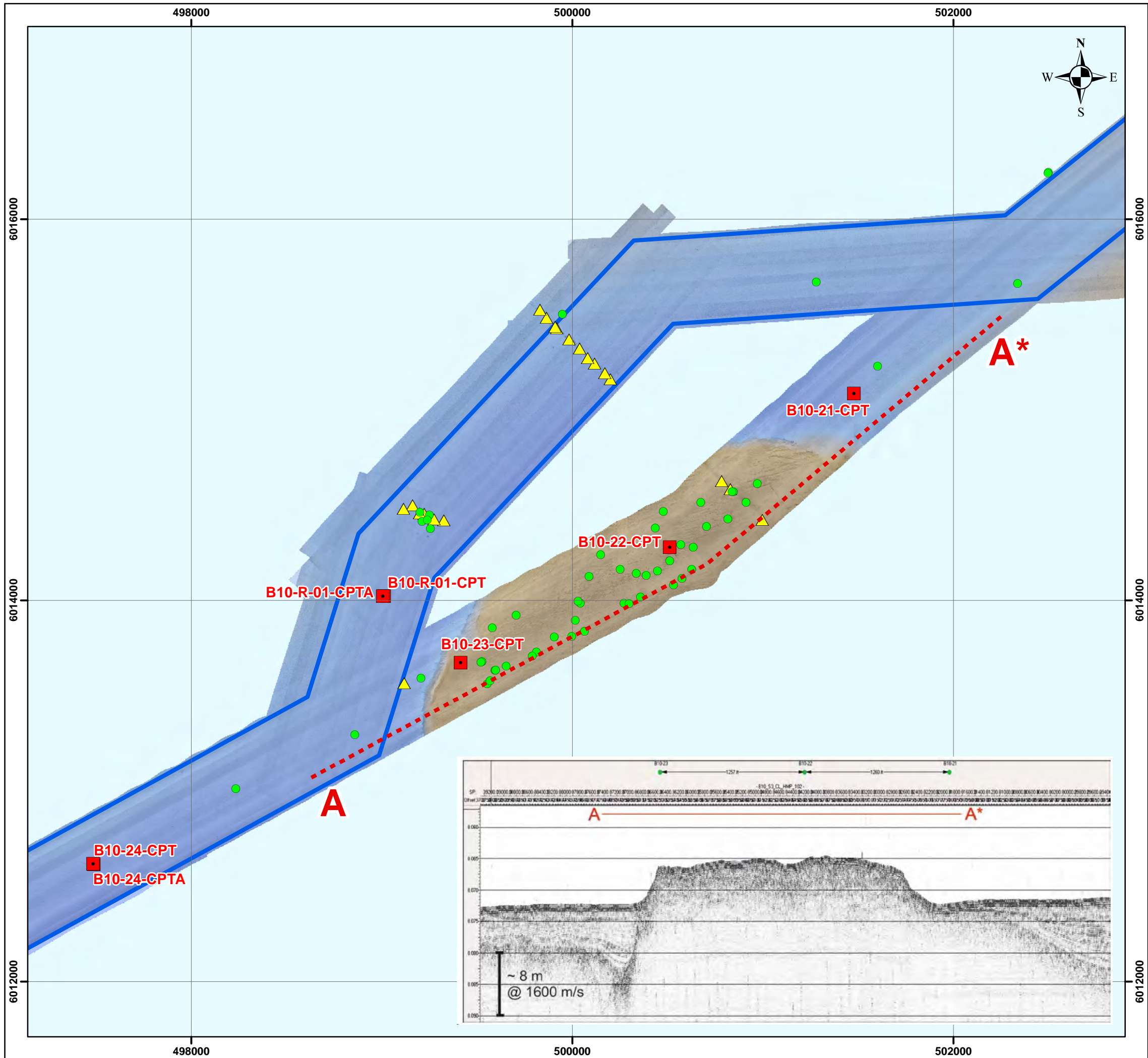
### Sedimentprocessen

- 7.2.7 Kennis van sedimenttransport in de zuidelijke Noordzee is nog verre van volledig (Van der Molen, 2002). In het algemeen vindt sedimenttransport op twee manieren plaats: i) transport van zwevende deeltje (d.w.z. materiaal dat in de waterkolom is opgelost, zoals klei en, in mindere mate, fijnzand); en ii) transport van bodemmateriaal (d.w.z. grover materiaal dat zich over het oppervlak van de zeebodem beweegt en dat niet is opgelost, zoals zand en grind). In de zuidelijke Noordzee is de huidige distributie van het bodemsediment ontstaan nadat de (wereldwijde) eustatische zeespiegel zich had gestabiliseerd, na het smelten van het ijskappen uit het Weichselien (Tappin *et al.*, 2011).
- 7.2.8 In de ondiepere delen van de Noordzee vindt sedimenttransport plaats als gevolg van door de wind veroorzaakte stromingen, getijdenstromen en/of golfbewegingen (OSPAR, 2000). In de diepere Centrale Oestergronden is de algemene richting van het sedimenttransport noordoostelijk, zijn de getijdenstromen minder sterk en wordt benthisch materiaal tijdens springtij in de waterkolom verplaatst maar slaat het neer tijdens doottij (Van der Molen, 2002). Op de Doggersbank is de transportrichting zuidoostelijk. In de gehele zuidelijke Noordzee kunnen windgolven benthisch materiaal mobiliseren (Van der Molen, 2002). Ten zuiden van het voorgestelde kabeltracé is een gebied met kleinere zandbanken dat zich over het zuiden van de Klaverbank uitstrekt (Knaapen, 2009).
- 7.2.9 In de mariene onderzoeken (zie paragraaf 5.3) zijn zes geologische zones langs het tracé van de Viking Link-zeekabel geïdentificeerd. Binnen de Nederlandse EEZ doorkruist het kabeltracé twee geologische zones, met de bijbehorende beschrijvingen van het sediment (zie Figuur 5).



**Figuur 5** Overzicht van geologische zones op het Nederlands continentaal plat langs de kabelcorridor (in blauw weergegeven)

- 7.2.10 De Boldersbank-formatie is een plateau-achtige ontsluiting van keileem die de kabel ten noorden in het Natura 2000-gebied Klaverbank passeert (het tracé is bewust om dit gebied heen geleid) (zie Figuur 6). Deze keileemgronden bestaan uit stugge, grindachtige klei en worden omzoomd door slib en klei van de Doggersbank-formatie. Het plateau is minstens 2,5 km breed en steekt 5 m boven de omringende zeebodem uit (zie Figuur 7). Het wordt hoogstwaarschijnlijk gevormd door keileem die door krimpemde gletsjers is achtergelaten. Voordat het sedimentatieproces in de omringende gebieden op gang kwam, zal de hoogte van dit gebied in de buurt van 15 m boven het zeebodemniveau zijn geweest (Periplus, 2016).



Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 6 Re-routing van het zeekabeltracé rondom gebied met hard substraat in de Nederlandse EEZ

Legenda

- ▭ Voorgestelde zeekabeltracé
- SSS Contacten\_keien
- ▲ Magnetische anomalieën
- CPT Locaties



NOTE: Not to be used for Navigation

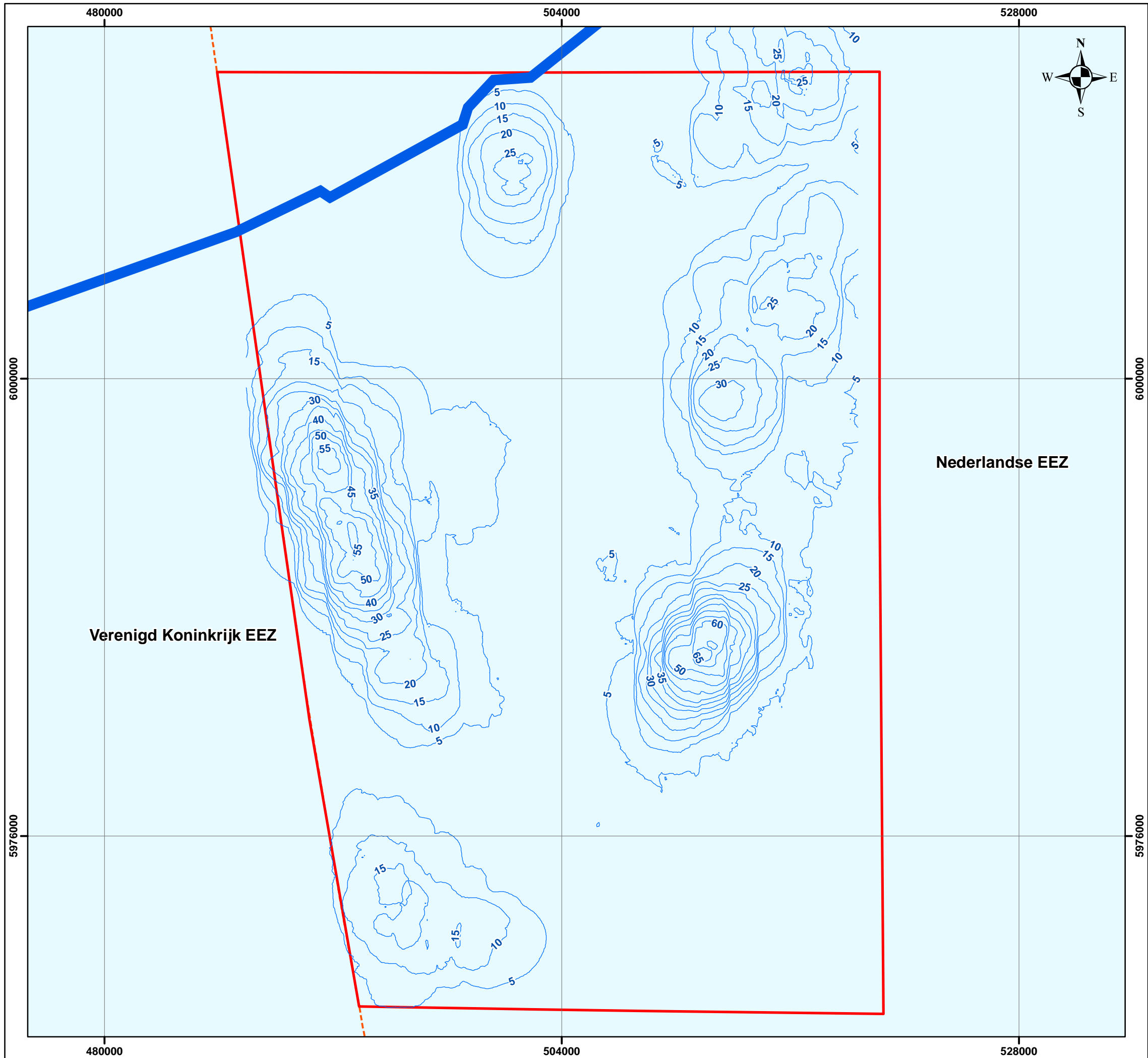
Date	Monday, March 6, 2017 14:25:48
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_3_5_Cable_Re-Route.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017.  
All rights reserved.

### Habitatprofilering in de Klaverbank

- 7.2.11 Het Natura 2000-gebied Klaverbank is in 2010 aangewezen als beschermd gebied (Jak *et al.*, 2009), maar de interesse in de habitats en soorten in het gebied begon al in de jaren negentig (E. Verduin, persoonlijke communicatie). Sinds 2000 zijn sporadisch onderzoeken in de Klaverbank uitgevoerd. Het meest recente onderzoek vond plaats in 2015, toen Periplus opdracht kreeg van Rijkswaterstaat om de geofysische situatie en de ecologie van zeebodemdieren in het gebied te bestuderen (Periplus, 2015). Vanwege de beperkte middelen is het hele gebied met een lage resolutie in kaart gebracht, met meetlijnen met een onderlinge afstand van 0,1 tot 0,2 km voor Multi-Beam Echo Sounding (MBES) en een onderlinge afstand van 1,5 km voor Side-Scan Sonar (SSS). Onderzoeken naar de ecologie van zeebodemdieren waren eveneens beperkt. Hierbij zijn op 42 locaties monsters genomen en zijn er op 39 locaties video-opnames gemaakt met behulp van een op afstand bestuurbaar vaartuig (Remotely Operated Vehicle, ROV). Uit deze onderzoeken komt een zeebodem van gemengde sedimenten naar voren, die in het westelijk deel van het Klaverbank-gebied bestaat uit zwerfkeien en slib en in het oostelijk deel uit zwerfkeien en grind en ander grof materiaal. Uit de op de Klaverbank genomen monsters bleek dat de infauna erg rijk was, maar dat de sessiele epifauna op zwerfkeien een relatief lage diversiteit had, een kenmerk dat typerend is voor benthosomgevingen die bestaan uit grof sediment (Periplus, 2015). De SSS-gegevens zijn in beperkte mate aan de feitelijke situatie getoetst door middel van ROV-onderzoek, en zijn gebruikt om in het onderzochte gebied de positie van zwerfkeien met een doorsnee van 30 cm of meer in kaart te brengen. Nadat de zwerfkeien waren geïdentificeerd en gelokaliseerd, viel op dat ze vooral voorkwamen in specifieke gebieden en dat ze op sommige locaties in grotere aantallen per oppervlakte-eenheid voorkwamen dan op andere locaties. Met behulp van de op de meetlijnen aangegeven objecten zijn vervolgens gebieden met vergelijkbare dichtheden aan zwerfkeien geïnterpoleerd. De resultaten daarvan zijn hieronder als contourlijnen weergegeven in Figuur 8. De sessiele epifauna op zwerfkeien bestaan voornamelijk uit het octokoraal *Alcyonium digitatum* (dodemansduim), kalkkokerwormen (*Serpulidae*), hydroïdpoliepen uit de familie Hydrozoa en de zeeanemoon *Urticina sp.* De aangetroffen mobiele epifauna omvatten onder meer de bruine krab (*Cancer pagurus*), de zwemkrab (*Liocarcinus sp.*), de wulk (*Buccinum undatum*), de wijde mantel (*Aequipecten opercularis*) en slangsterren (*Ophiuroidea*).



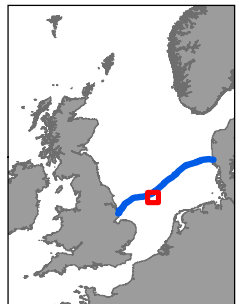
Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 7: Dichtheid van rotsblokken in de Klaverbank (SCI)

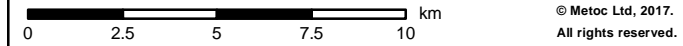
Legenda

- █ Voorgesteide zee kabeltracé
- - - EEZ grenslijn
- Dichtheid van Rotsblokkencontouren
- Grens Klaverbank

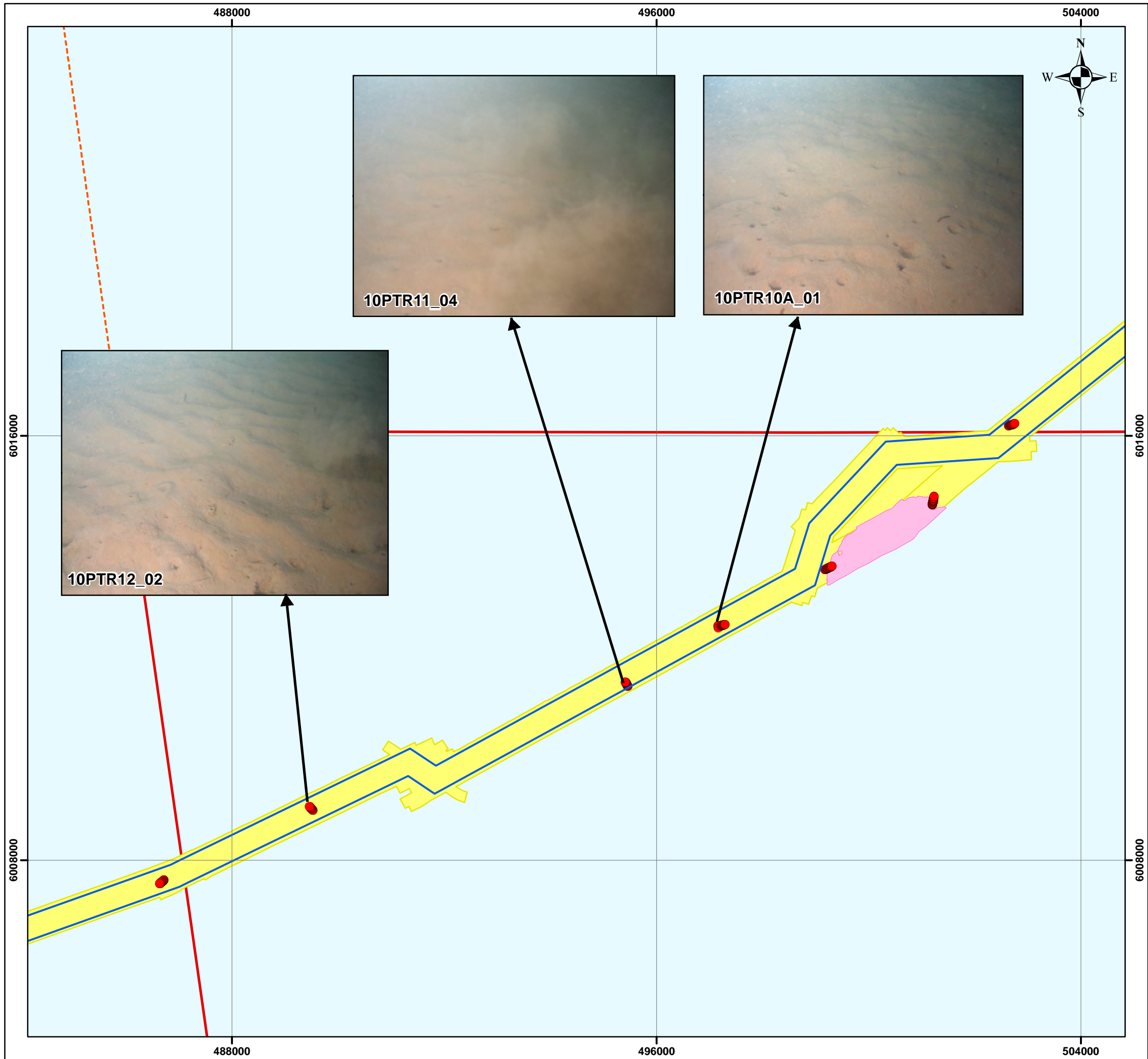


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 14:40:55
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, GEBCO, Periplus
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_1_Boulder_Densities_Klaverbank.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



7.2.12 Onderzoeken die in het kader van het Viking Link-project in het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn uitgevoerd, omvatten onder meer Side-Scan Sonar (SSS), ondergrondprofilering (Sub-Bottom Profiling, SBP), monsternamen en videotransecten van de zeebodem (Fugro, 2016). De resultaten van dit onderzoek komen voor een groot deel overeen met de uitkomsten van de Periplus-onderzoeken die in paragraaf 7.2.13 zijn beschreven: een hoofdzakelijk uit fijn sediment bestaande zeebodem voor het grootste deel van het noorden van de Klaverbank, maar met één apart gebied waar grof materiaal op de zeebodem voorkwam en een grote hoeveelheid epifauna is waargenomen (zie Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10). De monsters van infauna die in de zeekabelcorridor in het Natura 2000-gebied Klaverbank zijn genomen, waren over het algemeen veel minder divers dan de monsters die elders op de Klaverbank zijn genomen. De foto's in de figuren tonen keistenen en kleine zwerfkeien waarop sessiele epifauna voorkomen, waaronder dodemansduim (*Alcyonium digitatum*) en rankpootkreeften, naast mobiele organismen zoals slangsterren en zeeslakken (*Gastropoda*). Ondergrondprofilering wijst uit dat de ondergrond in dit gebied aanzienlijk harder is dan de omringende zeebodem. De zeekabelcorridor is naar het noorden verplaatst om deze hardere ondergrond en gevoelige habitatgebieden (die beschouwd kunnen worden als steenrifhabitat conform bijlage I) te vermijden (zie Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10).



Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 8: Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zee kabeltracé in de Klaverbank (SCI)

Legenda

- Voorgesteide zee kabeltracé
  - EEZ grenslijn
  - Video-analysebeelden
  - Klaverbank grens
- Zeebodem sediment**
- Zand/slib
  - Outcrop

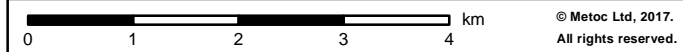


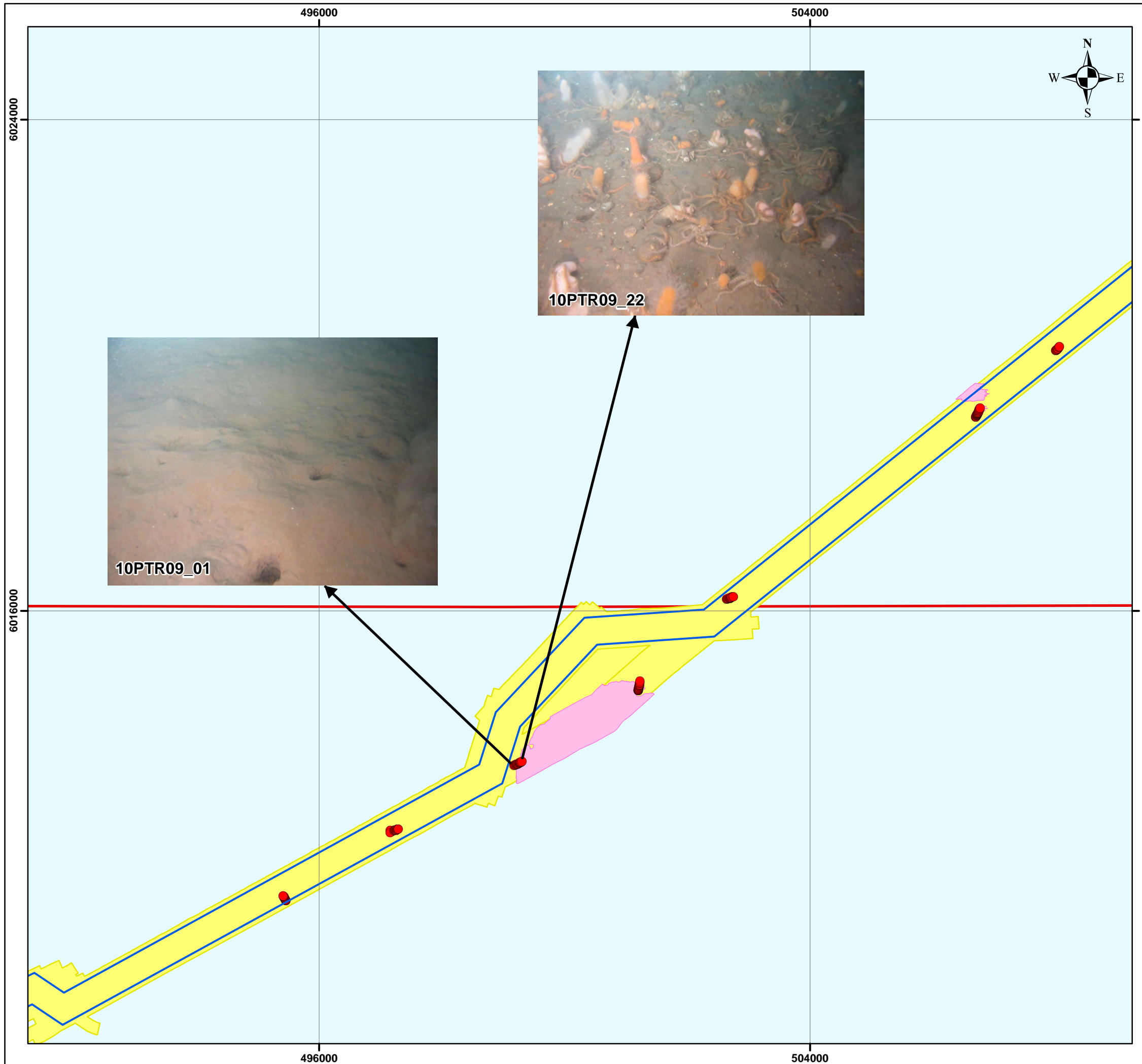
NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:48:36
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_10_Klaverbank_Video_Stills.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



Valued Quality. Delivered.





### Milieueffectrapport Viking Link

**VikingLink**  
nationalgrid ENERGINET/DK

**Figuur 9 : Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zeekabeltracé in de Klaverbank (SCI) specifiek wordt de westelijke rand van het gebied met hard substraat uitgelicht**

**Legenda**

- Voorgesteide zeekabeltracé
- EEZ grenslijn
- Video-analysebeelden
- Klaverbank grens

**Zeebod sediment**

- Zand/slib
- Outcrop

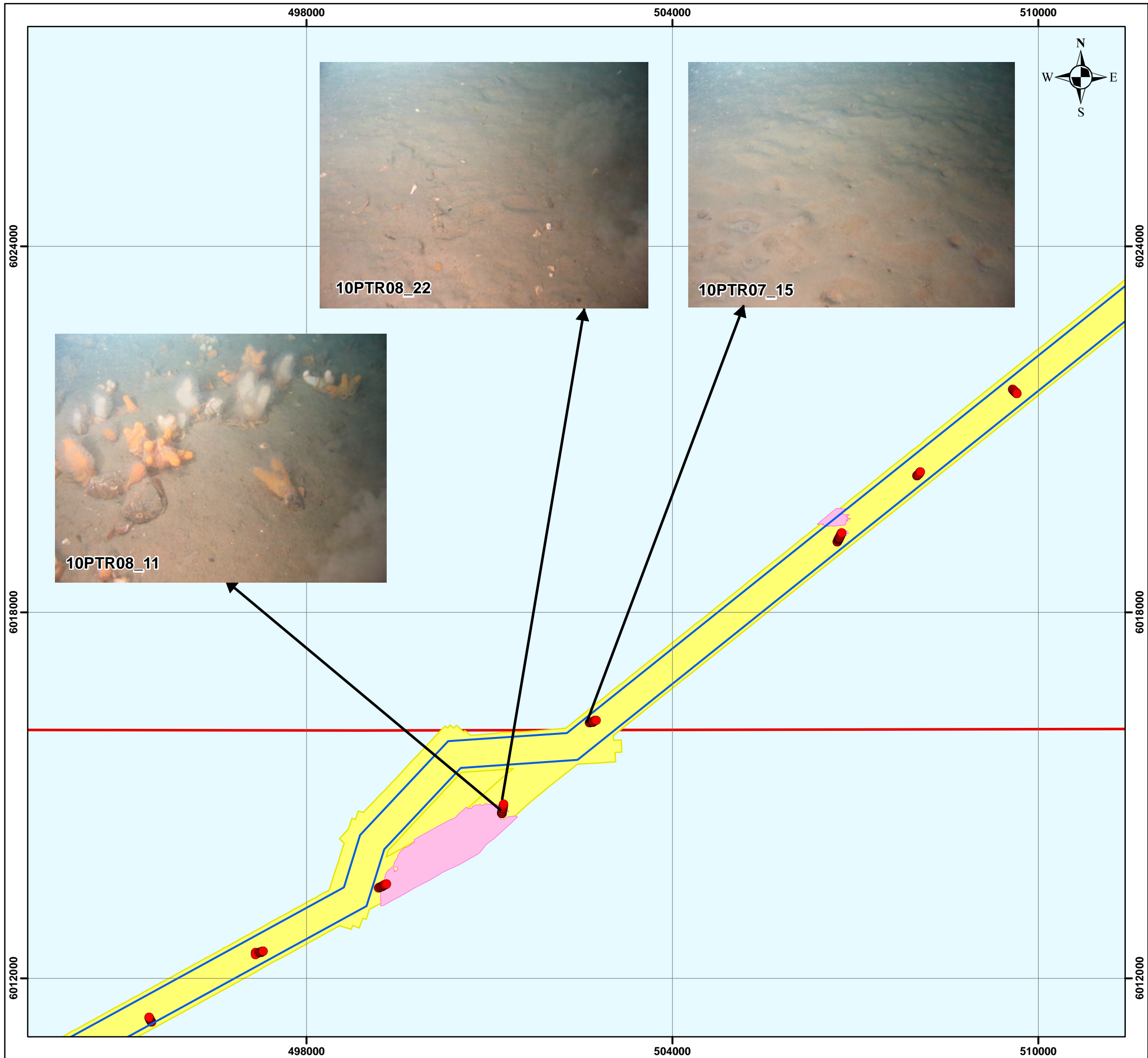
NOTE: Not to be used for Navigation

<b>Date</b>	Monday, March 6, 2017 14:59:22
<b>Projection</b>	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
<b>Spheroid</b>	GRS_1980
<b>Datum</b>	D_ETRS_1989
<b>Data Source</b>	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
<b>File Reference</b>	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_11_Klaverbank_Video_Stills_outcrop.mxd
<b>Created By</b>	Jennifer Arthur
<b>Reviewed By</b>	Richard Marlow
<b>Approved By</b>	Eric Houston

**NIRAS** **Intertek**  
Valued Quality. Delivered.

0 0.9 1.8 2.7 3.6 km © Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.





Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 10 : Locatie specifieke video-analysebeelden langs het zee kabeltracé in de Klaverbank (SCI) specifiek wordt de oostelijke rand van het gebied met hard substraat uitgelicht

Legenda

- Voorgesteide zee kabeltracé
- EEZ grenslijn
- Video-analysebeelden
- Grens Klaverbank
- Zeebodem sediment**
- Zand/slib
- Outcrop



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:03:45
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, Fugro EMU Ltd, GEBCO, ESRI, CDA, UKHO
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_9_12_Klaverbank_Video_Stills_outcrop_east.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

### 7.3 Water- en sedimentkwaliteit

- 7.3.1 De water- en sedimentkwaliteit op elke gegeven locatie in de Noordzee is het resultaat van een combinatie van bron-, transport- en verwijderingsmechanismes voor de individuele chemische stof in kwestie. Er zijn veel routes waarlangs stoffen die de waterkwaliteit kunnen beïnvloeden, de Noordzee binnenkomen, via natuurlijke processen enerzijds en als gevolg van antropogene activiteit anderzijds, met in de laatste paar decennia een algemene neerwaartse trend in antropogene vervuiling (UKMMAS, 2010). In het algemeen is vervuiling van offshore-sedimenten zeer lokaal en geconcentreerd rond bronnen van puntlozingen als olie- en gasinstallaties.
- 7.3.2 De Noordzeebodem bestaat uit sediment van wisselende grootte en is voornamelijk zanderig, met meer slijkerige stukken in diepere delen en in de zuidelijke kustgebieden (Paramor *et al.*, 2009). Spoormetaalconcentraties tonen meestal een omgekeerde correlatie met deeltjesgrootte, aangezien fijner sediment een groter oppervlak voor adsorptie heeft (Rees *et al.*, 2007). De offshore-zeekabelcorridor loopt door licht grindachtig zand, licht grindachtig slijkzand, slijkzand, zanderig-slijkerig grind en zand (Fugro, 2016b). Achtergrondconcentraties van minder belangrijke vervuilende stoffen (zoals koolwaterstoffen en spoormetalen) van sediment zijn in de zuidelijke Noordzee uit de kust over het algemeen lager dan verder naar het noorden. Deze trend houdt verband met de ruimtelijke verdeling van sedimenttype, waarbij concentraties over het algemeen toenemen met de fractie van fijn materiaal in het sediment.
- 7.3.3 Mariene vervuiling is over het algemeen geconcentreerd langs de kustlijn en in mondingsgebieden, als gevolg van intens antropogeen gebruik (zoals scheepvaart) en het lozen van stedelijk of industrieel afvalwater (Stronkhorst & Hattum, 2003). In het offshore-gedeelte van de zeekabelcorridor worden olie- en gasbronnen geëxploiteerd. In het algemeen is vervuiling van offshore-sedimenten zeer lokaal en geconcentreerd rond bronnen van puntlozingen als olie- en gasinstallaties.

### 7.4 Ecologie van zeebodemdieren

#### Overzicht van de Noordzee

- 7.4.1 Er bestaat een verband tussen bepaalde concentraties van soorten en de verdeling van sedimenttypes enerzijds en overige fysieke factoren zoals temperatuur en diepte anderzijds (Künitzer *et al.*, 1992; Paramor *et al.*, 2009). Dankzij de ondiepe, goedgemengde wateren van de zuidelijke Noordzee kan het merendeel van de primaire fytoplankton-productie de zeebodem bereiken om te worden geconsumeerd door concentraties benthos, wat tot een relatief hoge benthische biomassa leidt (Künitzer *et al.*, 1992). De ondiepe, grove sedimenten van de zuidelijke Noordzee worden gekarakteriseerd door concentraties van de borstelworm *Nephtys cirrosa*, de zeeklit (*Echinocardium cordatum*) en het bulldozerkreeftje (*Urothoe poseidonis*) (Künitzer *et al.*, 1992). Hogere benthische abundanties worden langs de kustlijn aangetroffen (Reiss *et al.*, 2010).
- 7.4.2 In de hele Noordzee laat de diversiteit aan benthische soorten (epifauna en infauna) een sterke correlatie met de breedtegraad zien, met richting noorden een toename van het aantal soorten

(Reiss *et al.*, 2010; Tappin *et al.*, 2011). In het algemeen wordt rond de nearshore-wateren van de zuidelijke en zuidoostelijke Noordzee een lagere diversiteit aan benthische soorten gevonden (Rees *et al.*, 2007). De oostelijke Noordzee heeft een lagere soortendiversiteit dan westelijke stukken, met name grote delen van de Duitse Bocht, die het meest geïsoleerd is van de soortenrijke Atlantische Oceaan (Rees *et al.*, 2007).

### Nederlandse EEZ

- 7.4.3 Deze paragraaf richt zich op de macrobenthoseecologie binnen de Nederlandse EEZ, met name langs het zeekabeltracé. Een voorlopige analyse van videobeelden gemaakt tijdens zeebodemonderzoeken wijst op de aanwezigheid van habitats voor *Amphiura filiformis*, *Mysella bidentata* en *Abra nitida* in circalittorale zanderige modder, circalittoraal modderig zand en circalittoraal gemengd sediment (Fugro, 2016; Fugro 2016b). De benthische habitatgegevens die via EMODnet beschikbaar zijn, bieden een hogere mate van detail dan momenteel beschikbaar is uit video-analyse; deze gegevens suggereren dat langs het kabeltracé circalittoraal fijnzand of circalittoraal slijkzand en circalittoraal zandslijk of circalittoraal fijn slijk aanwezig zijn (EMODnet, 2012). Benthisch onderzoek langs het zeekabeltracé heeft uitgewezen dat stekelhuidigen (*Echinodermata*) – en dan met name *Amphiura filiformis* – een dominant fyllum zijn wat betreft abundanties en biomassa (Fugro, 2016b).
- 7.4.4 Het kabeltracé loopt 16,9 km ten zuiden van het Natura 2000-gebied Doggersbank door de noordwestelijke sector van het Klaverbank-gebied en door de noordelijke Centrale Oestergronden. De Klaverbank is het grootste gebied met grof sediment binnen de Nederlandse Noordzee (Schrieken *et al.*, 2013). Het gebied wordt gekarakteriseerd door geomorfologische kenmerken die als rifstructuren worden beschouwd, en waarvan keien of grof grind een typisch kenmerk zijn (Jak *et al.*, 2009). Er is eerder gemeld dat bepaalde delen van de rifstructuren op de Klaverbank er momenteel slecht aan toe zijn (NCEA, persoonlijk commentaar, 2016), en recent is onderzoek gedaan door Eurofins/Periplus (zoals hierboven samengevat) om de delen met grof sediment binnen het Natura 2000-gebied Klaverbank in kaart te brengen.
- 7.4.5 De Viking Link-projectorganisatie heeft gedetailleerd onderzoek uitgevoerd om aanwijzingen voor de aanwezigheid van geogene riffen (steenriffen) langs de kabelcorridor te verifiëren (Fugro, 2016). Alle meetstations hebben sedimentmonsters als 'GEEN RIF' geïdentificeerd, waarmee de afwezigheid van geogene-rifhabitats langs het kabeltracé is bevestigd (Fugro, 2016).
- 7.4.6 Als gevolg van de variëteit aan sedimenttypes die in het Klaverbank-gebied aanwezig is, zoals grof sediment en keien, heeft de regio de hoogste benthische biodiversiteit die in de hele Nederlandse EEZ is gemeten (Lindeboom *et al.*, 2008; Jak *et al.*, 2009; Periplus, 2015). Veelvoorkomende soorten omvatten onder meer de borstelworm *Notomastus latericeus*, de harige molkreeft (*Upogebia deltaura*) en het zeeboontje (*Echinocyamus pusillus*) (Lindeboom *et al.*, 2008). Soorten die karakteristiek zijn voor het aanwezige permeabele grofzand, zijn onder meer het lancetvisje (*Branchiostoma lanceolatum*) en het zeeboontje, terwijl dodemansduim (*Alcyonium digitatum*), de roodalg *Lithothamnion sonderi*, de driekantige kalkkokerworm

(*Pomatoceros triqueter*), de borstelworm *Sabellaria spinulosa* en de mantel-dekschelp (*Pododesmus patelliformis*) karakteristieke sessiele organismen zijn (Jak *et al.*, 2009). Sessiele organismen zijn belangrijk voor het gebied omdat ze sedimentdeeltjes helpen vastzetten, waardoor de bodemdieren minder vatbaar zijn voor verstoring door golf- en waterbewegingen (Lindeboom *et al.*, 2008). Ook zijn er verschillende benthische soorten in het Klaverbank-gebied aanwezig die anders in de diepere noordelijke Noordzee worden aangetroffen, zoals de noordhoren (*Neptunea antiqua*), de slanke noordhoren (*Colus gracilis*) en de heremietkreeft *Anapagurus laevis* (Jak *et al.*, 2009).

- 7.4.7 Ten oosten van het Klaverbank-gebied loopt het kabeltracé door de noordelijke Centrale Oestergronden, een gebied dat uit circalittoraal kleiig zand en circalittoraal zandige klei of fijne klei bestaat (EMODnet, 2012). De diepe slibhoudende benthische habitat en het frontstelsel van de Centrale Oestergronden worden gekenmerkt door een hoge soortenrijkdom en -diversiteit, een hoog biomassagehalte, de aanwezigheid van gevoelige soorten en een evenwichtig samengestelde gemeenschap zeebodemdieren (Lindeboom *et al.*, 2008; Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). In een voorlopige video-analyse van de Centrale Oestergronden is de aanwezigheid vastgesteld van stekelhuidigen (waaronder *Luidia sarsi*, *Echinocardium cordatum* en *Asterias rubens*), kreeftachtigen (zoals *Nephrops norvegicus*, *Corystes cassivelaunus* en *Pagurus bernhardus*), weekdieren (*Turritellidae* spp.), borstelwormen (kokerwormen en *Aphrodita aculeata*) en neteldieren (hydroïdpoliepen en *Hydractinia echinata*) (Fugro, 2016). Het gebied staat er ook om bekend dat het wordt bewoond door een relatief groot aantal oude, traaggroeiende benthische soorten zoals de noordkromp (*Arctica islandica*) (Bos *et al.*, 2011). Op de bemonsteringsplaatsen in de Nederlandse EEZ zijn echter geen noordkrompen aangetroffen (Fugro, 2016).

## 7.5 Ornithologie

### Overzicht Noordzee

- 7.5.1 De zuidelijke Noordzee en de aangrenzende kustlijnen fungeren als broed- en als foerageergebied, en zijn daarmee belangrijk voor een breed scala aan zeevogelpopulaties van nationaal en internationaal belang.
- 7.5.2 De zeevogelverspreiding wordt beïnvloed door vele factoren, waarvan de belangrijkste waarschijnlijk de beschikbaarheid van voedsel is (Stone *et al.*, 1995). Visserijactiviteiten beïnvloeden de verspreiding van zeevogels aangezien de meeste soorten zeevogels vis eten, ofwel direct uit zee, ofwel als visafval van vissersschepen (Paramor *et al.*, 2009). De meeste pelagische (en sommige niet-pelagische) visetende vogelsoorten (zoals noordse pijlstormvogels, jan-van-genten, aalscholvers, sterns, zeekoeten, alken en papegaaiduikers) zijn actieve vissers en doen zich te goeder aan zandspieringen, haringen (haring en sprot) en kabeljauwen (kabeljauw, wijting, schelvis, koolvis en blauwe wijting). De verspreiding en abundantie van alle zeevogelsoorten varieert in de loop van het jaar, afhankelijk van overwintering, vertrek na het broedseizoen om te foerageren, migratie en terugkeer voor het broedseizoen. Als gevolg van de

- sterke migratie van zeevogels en hun voedselbronnen kunnen gebieden met een hoge dichtheid aan zeevogelpopulaties van seizoen tot seizoen en van jaar tot jaar sterk van plaats wisselen (Forewind, 2013).
- 7.5.3 Net als echte pelagische vogelsoorten (zoals jan-van-genten, noordse stormvogels en alken) kunnen ook andere soorten die een deel van hun jaarlijkse levenscyclus op zee doorbrengen (zoals duikers, meeuwen en zee-eenden), in bepaalde maanden aanwezig zijn, waarbij periodiek ook aantallen migranten kunnen worden aangetroffen die geen zeevogels zijn (zoals watervogels, steltlopers en zangvogels). Stienen *et al.* (2007) heeft laten zien dat het zuidelijke Noordzeegebied een zeer belangrijke corridor is voor de migratie van bepaalde soorten zeevogels. Zo maakt de overgrote meerderheid (40-100%) van de trekvogelpopulatie grote jagers gebruik van het Nauw van Calais om de Noordzee te verlaten, en doet 30-70% van de populatie kleine mantelmeeuwen dat.
- 7.5.4 Op basis van een verdeling conform geografische, hydrografische en fysieke verschillen binnen de Noordzee (Stone *et al.*, 1995) loopt de Viking Link-kabel door drie sectoren: (i) de westelijke Noordzee-sector, die zich langs een relatief nauwe kuststrook van Noordoost-Schotland naar het Greater Wash-gebied uitstrekt; (ii) de centrale en noordelijke Noordzee-sector, die hoofdzakelijk marien van aard is maar ook de westelijke kustlijn van Noorwegen omvat; en (iii) de zuidelijke en oostelijke Noordzee-sector, die zich van Kent via het Kanaal noordelijk naar Norfolk uitstrekt, en die een groot deel van de Nederlandse, Belgische en Deense kust omvat, waaronder het Kattegat, de Waddenzee en de Duitse Bocht.
- 7.5.5 De westelijke Noordzee-sector omvat broedkolonies zoals bij Flamborough Head en de Farne-eilanden, en is door Stone *et al.* (1995) gekarakteriseerd als het hele jaar door van belang voor alken. Het gebied wordt ook in de winter gebruikt door meeuwen en eidereenden, waarbij meeuwen en stern en in de zomer in overvloed voorkomen. Jagers zijn een van de vogelsoorten die het gebied op hun herfsttrek passeren.
- 7.5.6 De centrale en noordelijke Noordzee-sector wordt gekenschetst als belangrijk voor zeekoeten, hoewel dat in het broedseizoen minder is, wanneer de vogels aan kustkolonies gebonden zijn. Noordse stormvogels, jan-van-genten en drieteenmeeuwen worden het hele jaar door aangetroffen, waarbij andere meeuwsoorten in de winter meer voorkomen. Het water in dit gebied is over het algemeen ondiep (<100 m), met uitzondering van het diepere water (>1.000 m) in het Rinne-gebied voor de kust van Noorwegen.
- 7.5.7 De zuidelijke en oostelijke Noordzee-sector is typisch een ondiep gebied met een laag zoutgehalte dat voor veel soorten een aparte verspreidingszone vormt. Het is door Stone *et al.* (1995) beschreven als het belangrijkste gebied in Noordwest-Europese wateren voor duikers, futen en zee-eenden tijdens de winter. Meeuwen komen gedurende het hele jaar veelvuldig voor, waarbij stormmeeuwen en grote mantelmeeuwen het meest voorkomen in de winter, kleine mantelmeeuwen in de zomer, en zilvermeeuwen het hele jaar door. Dwergmeeuwen komen tijdens migratiepieken in overvloed voor. In de zomer is het gebied ook belangrijk voor stern en, in de winter voor alken.

### Nederlandse EEZ

- 7.5.8 Veel soorten zeevogels leven het hele jaar door in verschillende hoeveelheden en wisselende verspreidingspatronen op het Nederlands continentaal plat, hoewel geen van die populaties de RAMSAR-criteria overschrijdt (Lindeboom *et al.*, 2005).
- 7.5.9 De noordse stormvogel (*Fulmarus glacialis*) komt het hele jaar door op de Nederlandse Noordzee voor, en kan regelmatig dichtheden van meer dan 50 individuen per km<sup>2</sup> bereiken (Arts & Berrevoets, 2005). De verspreiding ervan is geconcentreerd rond de centrale Noordzee. Het Klaverbank-gebied bevat het hele jaar door grote populatie-aantallen, met hoge dichtheden noordse stormvogels, jan-van-genten (*Morus bassanus*), drieteenmeeuwen (*Rissa tridactyla*), grote mantelmeeuwen (*Larus marinus*) en zeekoeten (*Uria aalge*) (Bos *et al.*, 2011). De noordse stormvogel is ook een typerende soort voor de Centrale Oestergronden, die het gebied vooral in de periode augustus-september gebruikt (Bos *et al.*, 2011; Poot *et al.*, 2011). Net als zilvermeeuwen (*Larus argentatus*) en grote mantelmeeuwen foerageren noordse stormvogels in de zomer in de Centrale Oestergronden (Lindeboom *et al.*, 2005; Hugenholtz, 2008).
- 7.5.10 Jan-van-genten komen over het algemeen verspreid over de Nederlandse Noordzee voor en vertonen seizoensgebonden patronen van abundanties en verspreiding. In de herfst zijn de populaties vooral over de centrale Noordzee verdeeld, maar in de winter dalen de aantallen aanzienlijk, behalve in de zuidelijke Noordzee. Vooral in het late voorjaar zijn de Doggersbank en de Klaverbank van belang (Arts & Berrevoets, 2005).
- 7.5.11 De drieteenmeeuw is de meest voorkomende soort in de Nederlandse Noordzee. In het vroege najaar zijn populaties rond de Centrale Oestergronden en het Friese Front geconcentreerd, terwijl drieteenmeeuwen in het late najaar en de winter in kleine groepen op de hele Nederlandse Noordzee voorkomen (Arts & Berrevoets, 2005).
- 7.5.12 Zeekoeten komen in de Nederlandse Noordzee veel voor. Tijdens de zomer is de verspreiding beperkt tot de centrale Noordzee, met name de Doggersbank, de Klaverbank, het Friese Front en de Centrale Oestergronden, terwijl zeekoeten tijdens de winter over de hele Nederlandse Noordzee zijn verspreid, met lagere aantallen langs de kustlijn (Arts & Berrevoets, 2005).

## **7.6 Zeezoogdieren**

### Overzicht Noordzee

- 7.6.1 In de hele Noordzee komen acht zeezoogdieren regelmatig voor. Dat zijn twee soorten vinpotigen – de grijze zeehond of kegelrob (*Halichoerus grypus*) en de gewone zeehond (*Phoca vitulina*) – en zes soorten walvisachtigen – de bruinvis (*Phocoena phocoena*), de tuimelaar (*Tursiops truncatus*), de witsnuitdolfijn (*Lagenorhynchus albirostris*), de witflankdolfijn (*Lagenorhynchus acutus*), de dwergvinvis (*Balaenoptera acutorostrata*) en de orka of zwaardwalvis (*Orcinus orca*) (Hammond *et al.*, 2001). Op basis van de historische gegevens van zeezoogdieren in de zuidelijke Noordzee zijn de vijf belangrijkste zeezoogdiersoorten geïdentificeerd (die vaak worden beschouwd als belangrijke indicatoren vanwege het feit dat ze regelmatig in de Noordzee voorkomen): de bruinvis, de witsnuitdolfijn, de dwergvinvis, de

- gewone zeehond en de grijze zeehond. Bruinvissen, grijze zeehonden en gewone zeehonden zijn opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn als beschermde soorten. Met dichtheden die het hoogst zijn in de centrale Noordzee, zijn bruinvissen de meest voorkomende walvisachtigen in de Noordzee (Reid *et al.*, 2003; SCANS-II, 2006; Camphuysen & Siemensma, 2011).
- 7.6.2 Gegevens uit de SCANS-II-studie en het ASCOBANS-verdrag laten zien dat de meest belangrijke gebieden voor bruinvissen de zuidelijke en centrale delen van de Noordzee zijn, waar 37,9% van de Noordzee-populatie wordt aangetroffen in SCANS-blok U en waar ook de hoogste dichtheid is gemeten (SCANS-II, 2006). Volgens de beschrijvingen kent de verspreiding van bruinvissen zgn. 'hotspots' in de hele Noordzee, waarbij de hoogste dichtheden in de Noordzee in de afgelopen jaren naar het zuiden richting de centrale en zuidelijke Noordzee zijn verschoven, zoals uit de SCANS-gegevens blijkt (Hammond *et al.*, 2002; SCANS-II, 2006; Sveegaard *et al.*, 2011). Onderzoek wijst uit dat de geslachtsrijpe leeftijd en het paarseizoen tussen verschillende bruinvispopulaties variëren (Lockyer *et al.*, 2001). Het is bekend dat bruinvissen zich in de late zomer voortplanten (augustus-september) en een draagtijd van 10 tot 12 maanden hebben.
- 7.6.3 De Noordzee is een belangrijk voortplantingsgebied voor de grijze zeehond. De verspreiding van grijze zeehonden wordt voornamelijk beïnvloed door de voortplantingscyclus en de geschiktheid van ligplaatsen. De voortplantingscyclus duurt ongeveer één jaar en kent een draagperiode van negen maanden die drie maanden na de bevruchting begint. Zeehondenjongen (pups) zijn 21 dagen na de geboorte volledig gespeend. Hierna wordt er opnieuw gepaard en keren zowel de pups als de volwassen dieren terug naar zee. Omdat vrouwtjes niet eten tijdens de zoogperiode, is het van groot belang dat ze tijdens de zwangerschap voldoende vetreserves opbouwen om het overleven van zowel moeder als pup te waarborgen. Na het spenen verliezen de pups hun geboortevacht; de ruiperiode voor volwassen dieren vindt vervolgens vroeg in het jaar plaats (SCOS, 2010). Gedurende deze periode verblijft een groot deel van de totale populatie aan land en zijn de dichtheden op zee uiteraard laag. Kolonies van grijze zeehonden zijn gevoelig voor verstoring door menselijke activiteiten omdat de dieren veel tijd aan land doorbrengen.
- 7.6.4 Anders dan grijze zeehonden verzamelen gewone zeehonden zich niet op één plek, maar worden ze in kleine groepjes verspreid langs de kustlijn aangetroffen; voor wijfjes is het gebruikelijk om steeds naar dezelfde plek terug te keren. Pups van gewone zeehonden worden met hun eerste volwassen vacht geboren (ze hebben hun donsacht al in de baarmoeder verloren), en daarom kunnen ze al binnen enkele uren na hun geboorte zwemmen. Dit stelt de moeders in staat om tijdens de zoogperiode met hun pups naar het water terug te keren, waar ze foerageren om vetreserves op te bouwen voor de lactatie.
- 7.6.5 Om populaties zeezoogdieren in kleinere delen te verdelen die eenvoudiger bij te houden zijn, worden beheereenheden (Management Units – MU's) gebruikt. Het doel daarvan is om een indicatie te geven van de schaal waarop de afzonderlijke en gezamenlijke impact van plannen en projecten op belangrijke zeezoogdiersoorten op consistente basis moet worden beoordeeld. In Tabel 4 wordt de referentiepopulatie voor iedere relevante zeezoogdiersoort getoond.

**Tabel 4** geschatte populatiegrootte voor elk van de belangrijkste zeezoogdiersoorten binnen de toepasselijke beheereenheden (IAMMWG, 2015)

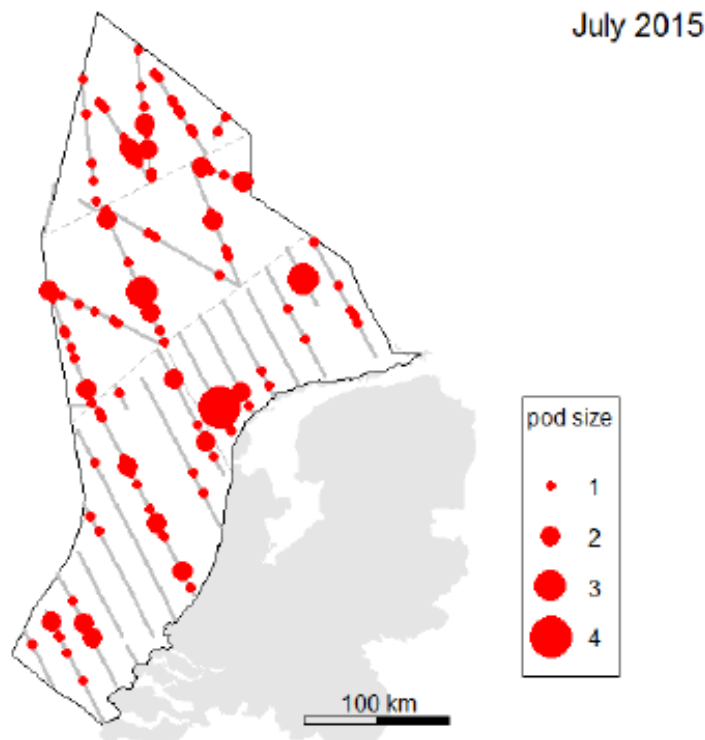
Soort	MU-code	Schatting van totale hoeveelheid	95%-betrouwbaarheidsinterval voor MU	Bron
Bruinvis	Noordzee	227.298	176.360 – 292.948	Hammond <i>et al.</i> , 2013
Gewone dolfijn	'Noordzee in ruime zin' en Keltische Zee	56.566	33.014 – 96.920	Hammond <i>et al.</i> , 2013 Macleod <i>et al.</i> , 2009
Witsnuitdolfijn	'Noordzee in ruime zin' en Keltische Zee	15.895	9.017 – 27.743	Hammond <i>et al.</i> , 2013
Witflankdolfijn	'Noordzee in ruime zin' en Keltische Zee	69.293	34.339 – 139.828	Hammond <i>et al.</i> , 2013 Macleod <i>et al.</i> , 2009
Dwergvinvis	'Noordzee in ruime zin' en Keltische Zee	23.528	13.989 – 39.572	Hammond <i>et al.</i> , 2013 Macleod <i>et al.</i> , 2009
Grijze zeehond	Groot-Brittannië, Waddenzee	57.430 <sup>3</sup>		SCOS
Gewone zeehond	Engeland, Waddenzee, Limfjord (Denemarken)	31.870 <sup>1</sup>		SCOS

<sup>3</sup> Gebaseerd op tellingen op ligplaatsen tijdens het ruiseizoen.

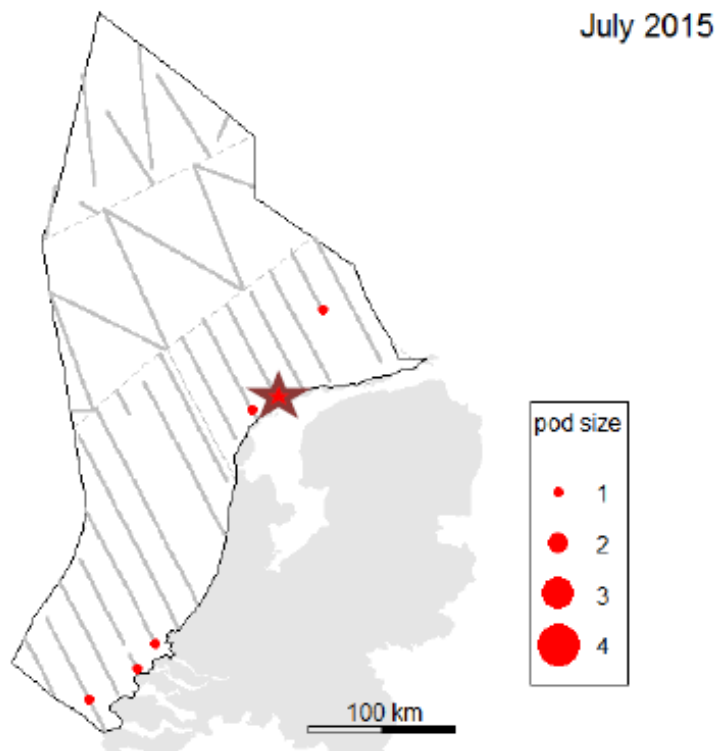


### Nederlandse EEZ

- 7.6.6 De meest regelmatig voorkomende zeezoogdieren in Nederlandse wateren zijn de bruinvis, de gewone zeehond en de grijze zeehond (Bos *et al.*, 2011).
- 7.6.7 Bruinvissen zijn de meest voorkomende walvisachtigen in Nederlandse wateren, en de populatie is de afgelopen twintig jaar toegenomen (Bos *et al.*, 2011; Scheidat *et al.*, 2011). Tot het moment van schrijven zijn er voor bruinvispopulaties echter geen duidelijke verspreidingspatronen in tijd of ruimte geïdentificeerd (Bos *et al.*, 2011). Daarom heeft Bos *et al.* (2011) een consistente score voor aantallen in de gehele Nederlandse EEZ toegekend. Geelhoed *et al.* (2015) heeft ontdekt dat bruinvissen wijd en onregelmatig verspreid zijn, hoewel er uit de kust en in het Doggersbankgebied hogere dichtheden te zien waren (respectievelijk 0,8 en 1,12 dieren per km<sup>2</sup>) (zie Figuur 12). Voor bruinvissen is wel een seizoenspatroon geïdentificeerd, waarbij in de wintermaanden een hogere echolocatie-activiteit is gemeten (Scheidat *et al.*, 2011). Volgens Geelhoed *et al.* (2013) zijn op basis van onderzoek vanuit de lucht dat tussen oktober 2010 en maart 2011 is uitgevoerd, in maart 2011 de hoogste schattingen voor de hoeveelheid bruinvissen gedaan (n = 85.572). De algemene dichtheid van bruinvissen was vergelijkbaar in de zomer en herfst (respectievelijk 0,44 en 0,51 dieren per km<sup>2</sup>), maar nam toe in de lente (1,44 dieren per km<sup>2</sup>) (Geelhoed *et al.*, 2013). Voornamelijk in juli zijn kalveren waargenomen, wat suggereert dat bruinvissen zich ook in Nederlandse wateren voortplanten (Geelhoed *et al.*, 2013).



**Figuur 11 Observatiepatroon en observaties van bruinvissen in de Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed *et al.*, 2015)**



**Figuur 12 Observatiepatroon en observaties van zeehonden in de Nederlandse EEZ in juli 2015 (Geelhoed *et al.*, 2015)**

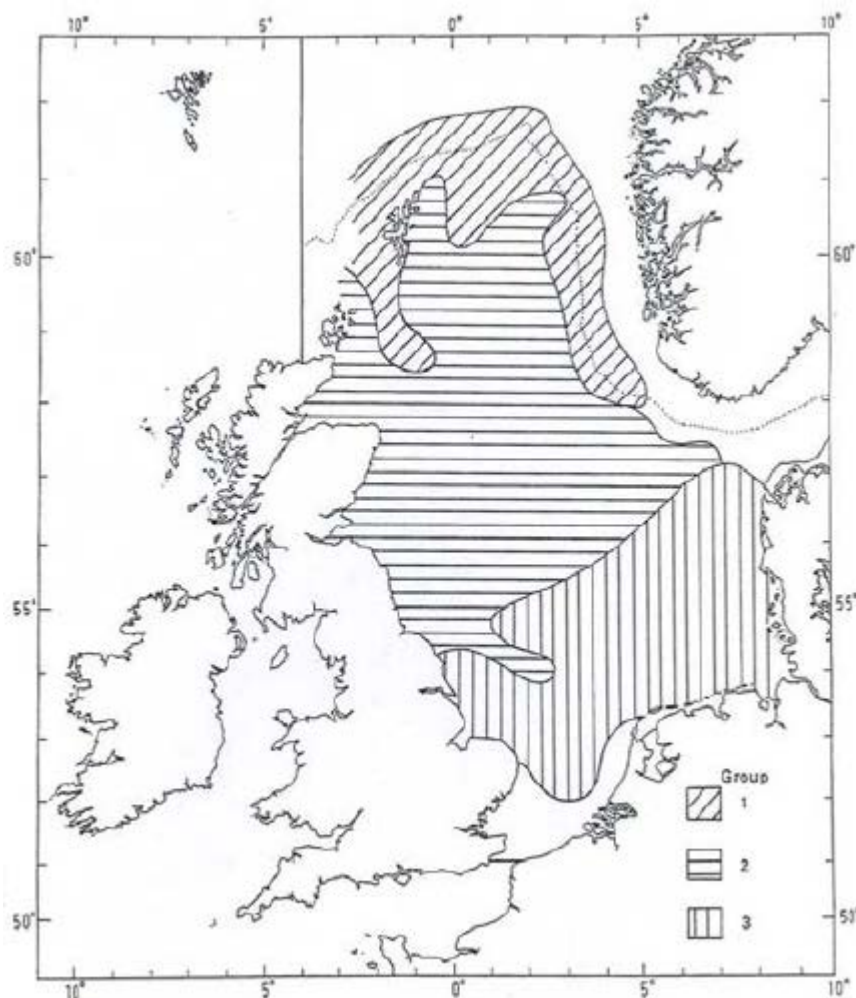
7.6.8 De Nederlandse Noordzeekustzone speelt een belangrijke rol als foerageergebied voor gewone zeehonden en grijze zeehonden, maar ook als migratieroute tussen de Waddenzee en het deltagebied (Brasseur *et al.*, 2008; Brasseur *et al.*, 2010). Gewone en grijze zeehonden werpen aan land, maar kunnen zich zowel aan land als op zee voortplanten. De verwachting is dat voortplantingswateren in de buurt van zooggebieden liggen: gebieden waar zeehonden kunnen uitrusten, zoals droogvallende platen, hoewel hier nog weinig inzicht in is (Brasseur, 2008). Gewone zeehonden worden in alle Nederlandse kustwateren aangetroffen, waarbij met bijna 6.000 getelde dieren in 2008 in de Waddenzee de grootste hoeveelheden zijn waargenomen. In augustus 2015 werden 7,566 getelde dieren waargenomen (Brasseur *et al.*, 2012; Aarts *et al.*, 2016). De totale populatie in de Waddenzee en het deltagebied wordt geschat op 12.416 zeehonden. Gewone en grijze zeehonden vertonen hogere dichtheden in de buurt van liggebieden, hoewel de populatie-aantallen en verspreiding zijn gebaseerd op meetgegevens van Nederlandse liggebieden (Bos *et al.*, 2011; Brasseur *et al.*, 2010; Brasseur *et al.*, 2008). Gewone en grijze zeehonden worden zelden in de open zee gezien, en daarom zijn beschermingsmaatregelen meestal op liggebieden gericht (Lindeboom *et al.*, 2005; Geelhoed *et al.*, 2015) (zie Figuur 12). Als gevolg van de grote individuele variatie en het gebrek aan adequate gegevens in het belangrijkste foerageerseizoen (de herfst) is het moeilijk om belangrijke foerageergebieden in de Noordzee aan te wijzen (Lindeboom *et al.*, 2005). Hoewel

zeehonden afstanden 80 km kunnen afleggen, blijft het merendeel in de nabijheid van hun ligplaats (Aarts *et al.*, 2016).

## 7.7 Zeevis

### Noordzee

7.7.1 In de Noordzee leven ongeveer 230 soorten vis (European Environment Agency, 2000; Paramor *et al.*, 2009). Er zijn drie grote visconcentraties in de Noordzee. De eerste wordt geassocieerd met de continentale rand en de noordelijke Noordzee, de tweede met de centrale Noordzee, en de derde wordt in de zuidelijke en oostelijke Noordzee gevonden (ICES, 2005) (zie Figuur 13). Het Viking Link-kabeltracé bevindt zich hoofdzakelijk binnen de zuidelijke en oostelijke visconcentratie.



**Figuur 13 Grote vispopulaties in de Noordzee: 1) continentale rand; 2) centrale Noordzee; 3) zuidoostelijke Noordzee (ICES, 2005)**

7.7.2 Het is lastig om een ruimtelijk verspreidingspatroon voor de diversiteit aan vissoorten te bepalen, aangezien vissen zeer beweeglijk zijn en sommige soorten tijdens specifieke periodes over grote

afstanden trekken (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). De verdeling in visconcentraties lijkt overeen te komen met veranderingen in waterdiepte en temperatuur (ICES, 2005). De zuidelijke Noordzee is over het algemeen minder diep dan de noordelijke wateren, en als zodanig zijn de dominante vissoorten meer kenmerkend voor binnenwateren (<50 m diep). De schol (*Pleuronectes platessa*), de tong (*Solea vulgaris*), de schar (*Limanda limanda*) en de wijting (*Merlangius merlangus*) zijn een aantal van de dominante commerciële soorten, maar niet-commerciële soorten als de kleine pieterman (*Echiichthys vipera*), de grauwe poon (*Eutrigla gurnardus*) en de dwergtong (*Buglossidium luteum*) vormen eveneens een belangrijk deel van de visconcentratie (Callaway *et al.*, 2002; ICES, 2005). Soorten zoals zandspieringen (*Ammodytidae*) en dikkopjes (*Pomatoschistus* spp.), die lastig te bemonsteren zijn, komen ook veel voor en zijn belangrijke prooidieren voor veel bodemvissen en zeezoogdieren.

- 7.7.3 In de centrale Noordzee is de soortenrijkdom lager, waarbij de voornaamste hotspots rond de grenzen met andere waterlichamen (zoals de Atlantische Oceaan en de Baltische Zee) zijn gelegen. De verspreiding van zeldzame soorten (soorten met een lage dichtheid en een beperkt verspreidingsgebied) vertoont dezelfde patronen in dat de centrale Noordzee van beperkt belang is en de buitenranden van groter belang zijn, hoewel de continentale kustlijn een duidelijke hotspot is wat betreft zeldzaamheid (ICES, 2005).

#### Nederlandse EEZ

- 7.7.4 Voor vissoorten is met name de Nederlandse kustzee van belang, waarbij de totale visdichtheden het hoogst zijn langs de kustzone en in het zanderige gebied ten noorden van de Waddeneilanden (Witbaard *et al.*, 2013).
- 7.7.5 Binnen het Klaverbank-gebied zijn karakteristieke commerciële vissoorten onder meer grondels, kleine platvissen zoals de schurftvis (*Arnoglossus laterna*) en de dwergtong, en gewone pitvissen (Jak *et al.*, 2009). Deze soorten komen in de hele Nederlandse EEZ en de Noordzee voor. De dwergzeedonderpad (*Taurulus lilljeborgi*) en zuignapvis (*Diplecogaster bimaculata*) leven tussen keien of stenen en zijn meer specifiek voor het Klaverbank-gebied (Jak *et al.*, 2009). De Klaverbank wordt door soorten als de wijting ook gebruikt als paaigrond.
- 7.7.6 Verder naar het noordoosten van de Nederlandse EEZ hebben visserijactiviteiten op de Centrale Oestergronden de aanwezigheid van griet (*Scophthalmus rhombus*), schar (*Limanda limanda*), zeeoor (*Haliotidae* sp.), lodde (*Mallotus villosus*), paling (*Anguilla anguilla*) en bot (*Platichthys flesus*) aangetoond (Van Oostenbrugge *et al.*, 2015). Vergeleken met omliggende gebieden, zoals de Doggersbank of het Friese Front, bevinden schol (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) zich in de Centrale Oestergronden op grotere diepte (Van Oostenbrugge *et al.*, 2013).

## 8 Voortoets voor de Viking Link-interconnector

### 8.1 Proces voor het identificeren van negatieve effecten

8.1.1 Zoals beschreven in paragraaf 5.3 wordt in het voortoetsproces bepaald of er al dan niet sprake kan zijn van een negatief effect op een bestemmingsgebied en/of -kenmerk als gevolg van het project alleen of in combinatie met andere plannen of projecten. Bij het bepalen of het project een mogelijk negatieve impact op een Natura 2000-gebied en/of -kenmerk kan hebben, is een proces vastgesteld dat uit vier stappen bestaat.

1. Identificatie van de mogelijke effecten op Natura 2000-kenmerken die uit het project voortkomen.
2. Identificatie van een invloedzone voor elk effect dat in stap 1 is geïdentificeerd.
3. Identificatie van een effecttraject:
  - a. directe interactie, en
  - b. indirecte effecten en mobiele soorten.
4. Afweging van negatieve effecten op Natura 2000-gebieden en/of -kenmerken.

#### Stap 1: identificeren van mogelijke effecten die uit het project voortkomen

8.1.2 De effecten die mogelijk kunnen voortkomen uit aanleg, exploitatie/onderhoud en buitenbedrijfstelling van het project zijn samengevat in Tabel 5.

**Tabel 5 Mogelijke effecten als gevolg van de Viking Link-kabel**

Ontwikkelingsfase	Mogelijke impact	Natura 2000-kenmerken die getroffen zouden kunnen worden
Aanleg (incl. reparatie en onderhoud)	<b>Directe verstoring van habitat</b>  Tijdelijke verstoring van de zeebodemhabitat in samenhang met kabelaanlegwerkzaamheden, waaronder plaatsing van ankers. -+	Bijlage I-habitats  Bijlage II-vissen
	<b>Directe fysieke verstoring</b>  Visuele en akoestische verstoring als gevolg van de aanwezigheid van installatieschepen.	Vogels

**Tabel 5 Mogelijke effecten als gevolg van de Viking Link-kabel**

Ontwikkelingsfase	Mogelijke impact	Natura 2000-kenmerken die getroffen zouden kunnen worden
	<p><b>Verlies van habitat</b></p> <p>Verlies van habitat als gevolg van de plaatsing van hard substraat op de zeebodem, voor erosiebescherming of het beschermen van kruisingen met andere kabels/pijpleidingen.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p>
	<p><b>Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie</b></p> <p>Tijdelijke stijging van de concentraties zwevende deeltjes als gevolg van de kabelaanleg.</p> <p>Onopzettelijke lekkage van vervuilende stoffen uit installatieschepen.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p> <p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>
	<p><b>Onderwatergeluid</b></p> <p>Tijdelijke verstoring als gevolg van onderwatergeluid geproduceerd door de apparatuur voor het geofysisch onderzoek voorafgaand aan de aanleg (Side-Scan Sonar en Multi-Beam Echo Sounder).</p> <p>Tijdelijk onderwatergeluid als gevolg van de kabelaanleg en scheepsbewegingen waardoor het gedrag van mariene fauna wordt beïnvloed.</p>	<p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p>
	<p><b>Aanvaringsrisico</b></p> <p>Toegenomen risico op aanvaringen met zeezoogdiersoorten als gevolg van toegenomen scheepsverkeer tijdens de aanleg.</p>	<p>Bijlage II-zeezoogdieren</p>
	<p><b>Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren</b></p> <p>Indirecte effecten die samenhangen met veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren als gevolg van toegenomen</p>	<p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>

Tabel 5 Mogelijke effecten als gevolg van de Viking Link-kabel

Ontwikkelingsfase	Mogelijke impact	Natura 2000-kenmerken die getroffen zouden kunnen worden
	geluidsniveaus, menselijke activiteit en zwevende deeltjes.	
	<p><b>Onopzettelijke lekkage van vervuilende en verontreinigende stoffen</b></p> <p>Onopzettelijke lekkage van vervuilende stoffen van installatieschepen of -apparatuur in de omgeving met mogelijk nadelige gevolgen.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p> <p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>
Exploitatie	<p><b>Elektromagnetische (EM-)velden</b></p> <p>Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven EM-velden die het gedrag van gevoelige mariene fauna beïnvloeden.</p>	<p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p>
	<p><b>Warmteafgifte</b></p> <p>Door de kabel tijdens de exploitatiefase afgegeven warmte die het gedrag van bentische soorten beïnvloedt.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p>
	<p><b>Introductie van hard substraat</b></p> <p>Veranderingen in de samenstelling en biodiversiteit van soorten als gevolg van de kolonisatie van onbedekt hard substraat en mogelijke effecten op het rif.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p>
	<p><b>Directe verstoring van habitat</b></p> <p>Tijdelijke verstoring van de zeebodemhabitat in samenhang met kabelverwijderingswerkzaamheden.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p> <p>Bijlage II-vissen</p>
Buitenbedrijfstelling	<p><b>Directe fysieke verstoring</b></p> <p>Visuele en akoestische verstoring als gevolg van de aanwezigheid van verwijderingsschepen.</p>	<p>Vogels</p>
	<p><b>Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie</b></p>	<p>Bijlage I-habitats</p> <p>Bijlage II-vissen</p>

**Tabel 5 Mogelijke effecten als gevolg van de Viking Link-kabel**

Ontwikkelingsfase	Mogelijke impact	Natura 2000-kenmerken die getroffen zouden kunnen worden
	<p>Tijdelijke stijging van de concentratie zwevende deeltjes en de daaropvolgende hersedimentatie.</p> <p>Lekkage van verontreinigende stoffen als gevolg van zeebodempverstoring tijdens de buitenbedrijfstelling van de kabel.</p> <p>Onopzettelijke lekkage van vervuilende stoffen.</p>	<p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>
	<p><b>Onderwatergeluid</b></p> <p>Onderwatergeluid als gevolg van scheepsbewegingen en de buitenbedrijfstelling van de kabel waar mariene fauna last van heeft (letsel; gedragsverandering).</p>	<p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p>
	<p><b>Aanvaringsrisico</b></p> <p>Toegenomen risico op aanvaringen met zeezoogdiersoorten als gevolg van toegenomen scheepsverkeer tijdens de buitenbedrijfstelling van de kabel.</p>	<p>Bijlage II-zeezoogdieren</p>
	<p><b>Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren</b></p> <p>Indirecte effecten die samenhangen met veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren als gevolg van toegenomen geluidsniveaus, menselijke activiteit en zwevende deeltjes.</p>	<p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>
	<p><b>Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen</b></p> <p>Onopzettelijke lekkage van vervuilende stoffen van verwijderingsschepen of -apparatuur in de omgeving met mogelijk nadelige gevolgen.</p>	<p>Bijlage I-habitats</p> <p>Bijlage II-vissen</p> <p>Bijlage II-zeezoogdieren</p> <p>Vogels</p>



## 8.2 Stap 2: identificeren van een invloedszone

### Invloedszone

- 8.2.1 De effecten die samenhangen met het project kunnen een directe of een indirecte impact op bestemmingsgebieden en -soorten hebben. Verschillende effecten hebben verschillende invloedszones, die in Tabel 5 worden onderbouwd.
- 8.2.2 De criteria die zijn gebruikt bij het vaststellen van Natura 2000-gebieden om in de huidige beoordeling te worden meegenomen, houden rekening met de locatie van de gebieden ten opzichte van het kabeltracé, met de invloedszone van mogelijke effecten die samenhangen met de aanleg, exploitatie en buitenbedrijfstelling van de interconnector, en met de ecologie en verdeling van kwalificerende kenmerken. De verwachte invloedszone voor elk mogelijk effect wordt getoond in Tabel 6.

**Tabel 6 De invloedszone van het project op basis van de geïdentificeerde effecten**

Kenmerk van beschermd gebied	Mogelijke impact	Invloedszone	Onderbouwing	
Bijlage I-habitats op zee	Directe verstoring van habitat	Directe voetafdruk van de kabel	Verstoring van bijlage I-habitats vindt alleen plaats binnen de directe voetafdruk van de kabel en de installatieapparatuur (zie hoofdstuk 6 – kabelbescherming).	
	Verlies van habitat			
	Introductie van hard substraat	Directe voetafdruk van de kabel		
	Warmteafgifte	Directe voetafdruk van de kabel		In het direct omringende sediment zullen opwarmingseffecten optreden (Brakelmann & Stammen, 2016).
	Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie	Kabelcorridor plus bufferzone van 0,7 km		Op basis van modellen met zwevende deeltjes is de voetafdruk uitgebreid met een bufferzone van 0.7 km om het sediment in staat te stellen op te lossen en weer neer te slaan (Figuur 15) (Intertek, 2016b).
	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Kabelcorridor plus bufferzone van 10 km	Er is rekening gehouden met een straal van 10 km voor de dispersie van gemorste brandstof, gebaseerd op modellen van eerdere olie lekkages.	
Bijlage II-trekvissoorten	Verstoring van habitat	Directe voetafdruk van de kabel	Verstoring van de zeebodem vindt alleen plaats binnen de directe voetafdruk van de kabel en de installatieapparatuur (zie hoofdstuk 6 – kabelbescherming).	

**Tabel 6 De invloedzone van het project op basis van de geïdentificeerde effecten**

Kenmerk van beschermd gebied	Mogelijke impact	Invloedzone	Onderbouwing
	Elektromagnetische velden	Directe voetafdruk van de kabelcorridor	Naar verwachting zullen de emissies van EM-velden binnen 10 m van de kabels tot achtergrondniveaus of lager afzakken <sup>4</sup> .
	Onderwatergeluid	Een bufferzone van 2 km	Alleen in de directe sonificatiezone worden effecten verwacht, maar uit voorzorg wordt een bufferzone van 2 km aangehouden voor de verbreiding van onderwatergeluid. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen.
	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Kabelcorridor plus bufferzone van 10 km	Er is rekening gehouden met een straal van 10 km voor de dispersie van gemorste brandstof, gebaseerd op modellen van eerdere olie lekkages.
Bijlage II-zeezoogdiersoorten	Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Een bufferzone van 2 km Kabelcorridor plus bufferzone van 0,7 km	Alleen in de directe sonificatiezone worden effecten op visprooien verwacht, maar uit voorzorg wordt een bufferzone van 2 km aangehouden voor de impact van onderwatergeluid op prooidieren. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen. De directe voetafdruk van de kabel is uitgebreid met een bufferzone van 0,7 km om het sediment in staat te stellen op te lossen en weer neer te slaan (Figuur 17) (Intertek, 2016b).
	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Kabelcorridor plus bufferzone van 10 km	Er is rekening gehouden met een straal van 10 km voor de dispersie van gemorste brandstof, gebaseerd op modellen van eerdere olie lekkages.

<sup>4</sup> See CMACS (2003), CMACS,2013

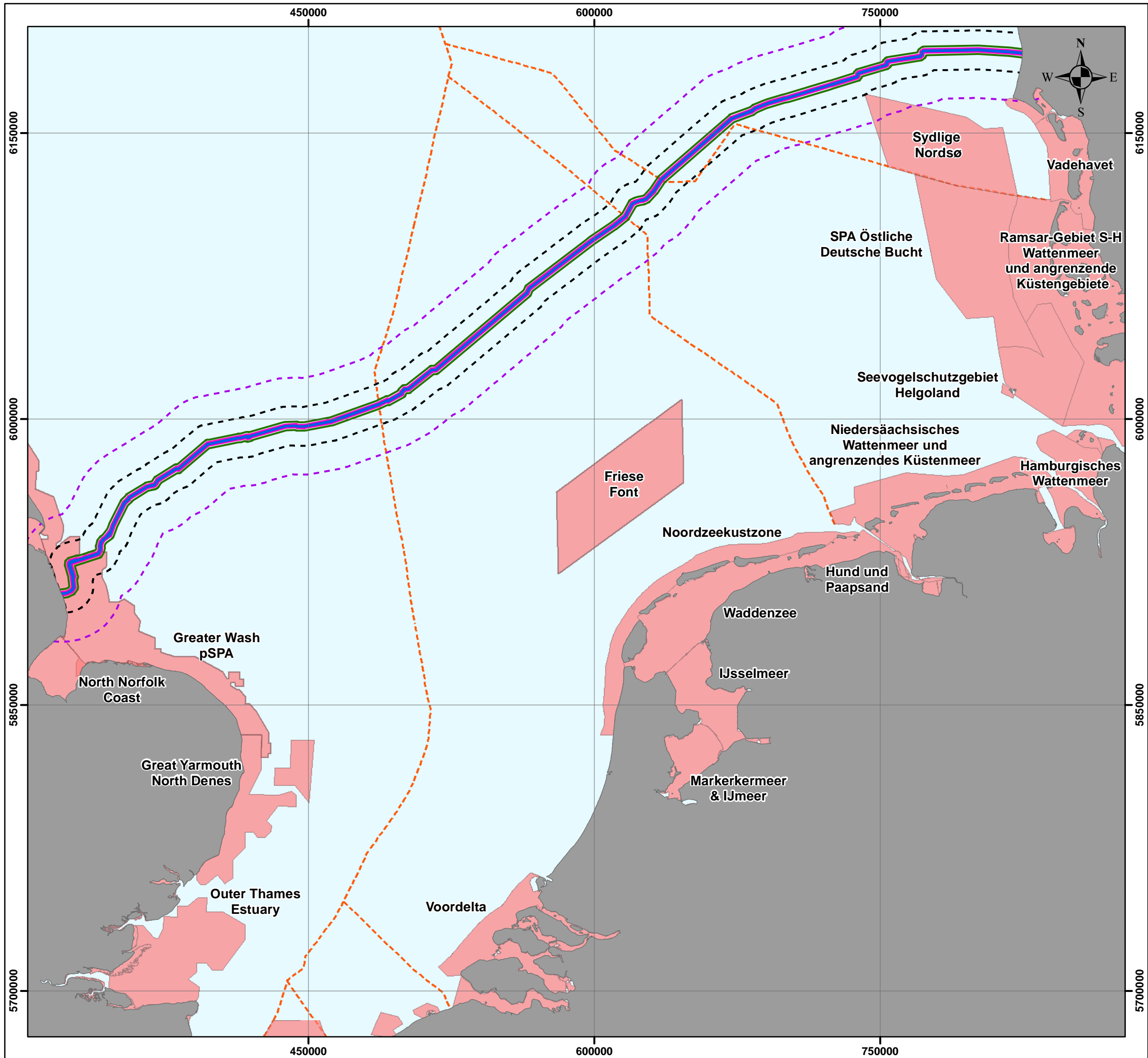
**Tabel 6 De invloedzone van het project op basis van de geïdentificeerde effecten**

Kenmerk van beschermd gebied	Mogelijke impact	Invloedzone	Onderbouwing
	Onderwatergeluid	Een bufferzone van 25 km	Met behulp van geluidsmodellering is uitgerekend dat de maximale afstand voor de verbreiding van onderwatergeluid als gevolg van geofysisch onderzoek (Side-Scan Sonar, Multi-Beam Echo Sounding en Sub-Bottom Profiling) tot wel 25 km van het vaartuig is, zoals geschetst binnen de risicobeoordeling voor zeezoogdieren (Intertek, 2016a).
	Elektromagnetische velden	Directe voetafdruk van de kabelcorridor	Naar verwachting zullen de emissies van EM-velden binnen 10 m van de kabels tot achtergrondniveaus of lager afzwakken <sup>5</sup> .
	Aanvaringsrisico	Directe voetafdruk van de kabelcorridor	De aanwezigheid van vaartuigen blijft beperkt tot de kabelcorridor.
Vogels	Directe fysieke verstoring	Kabelcorridor plus bufferzone van 2 km	Rond de kabel wordt een bufferzone van 2 km aangehouden om rekening te houden met de effecten van akoestische en/of visuele verstoring door vaartuigen die kan leiden tot de mogelijke verplaatsing van vogels (verstoring van habitat; zie 9.1).
	Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Een bufferzone van 2 km Kabelcorridor plus bufferzone van 0,7 km	Alleen in de directe sonificatiezone worden effecten op visprooien verwacht, maar uit voorzorg wordt een bufferzone van 2 km aangehouden voor de impact van onderwatergeluid op prooidieren. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen. De directe voetafdruk van de kabel is uitgebreid met een bufferzone van 0,7 km om het sediment in staat te stellen op te lossen en weer neer te slaan (Figuur 17) (Intertek, 2016b).

<sup>5</sup> See CMACS (2003), CMACS,2013

**Tabel 6 De invloedzone van het project op basis van de geïdentificeerde effecten**

Kenmerk van beschermd gebied	Mogelijke impact	Invloedzone	Onderbouwing
	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Kabelcorridor plus bufferzone van 10 km	Er is rekening gehouden met een straal van 10 km voor de dispersie van gemorste brandstof, gebaseerd op modellen van eerdere olie lekkages.



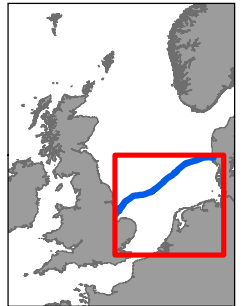
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 15: Invloedszone van de Viking Link zee kabel op speciale beschermingzones (SPA's) in de Nederlandse EEZ

Legenda

- Kabeltracé
- - - Median Line
- Kabeltracé 700m Buffer
- Kabeltracé 2km Buffer
- Kabeltracé 10km Buffer
- Kabeltracé 25km Buffer
- Speciale Beschermingszones

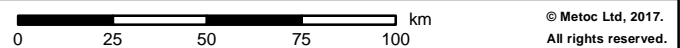


NOTE: Not to be used for Navigation

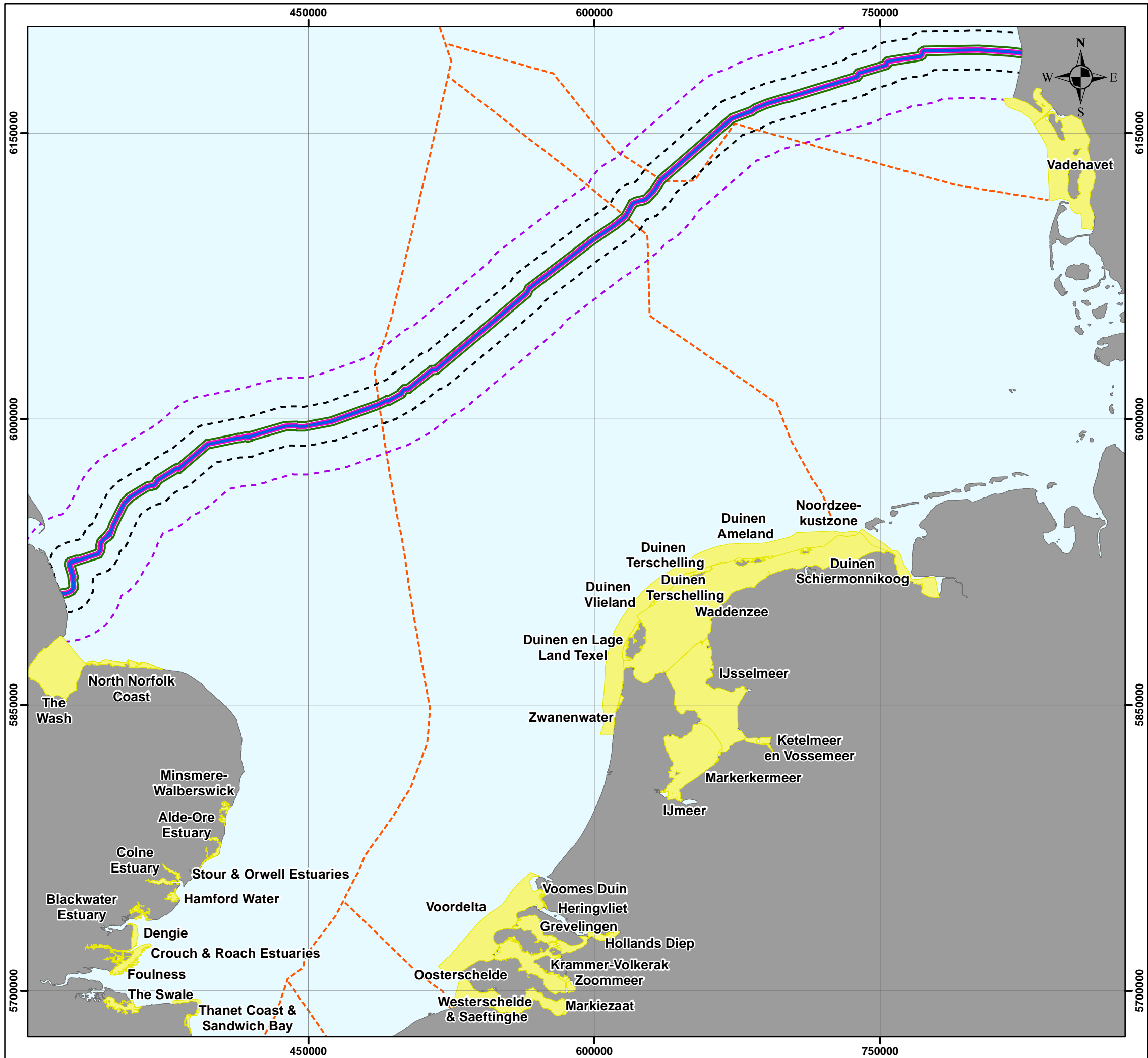
Date	Monday, March 6, 2017 15:08:51
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_15_Zone_Of_Influence_SPAs.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



Valued Quality. Delivered.



© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.



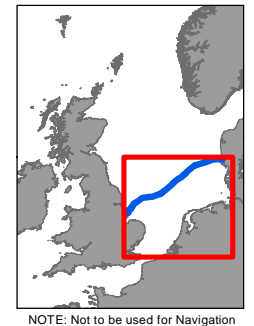
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 15: Ramsar Gebieden

Legenda

- Ramsar Gebieden
- Kabeltracé
- EEZ grenslijn
- Kabeltracé 700m Buffer
- Kabeltracé 2km Buffer
- Kabeltracé 10km Buffer
- Kabeltracé 25km Buffer

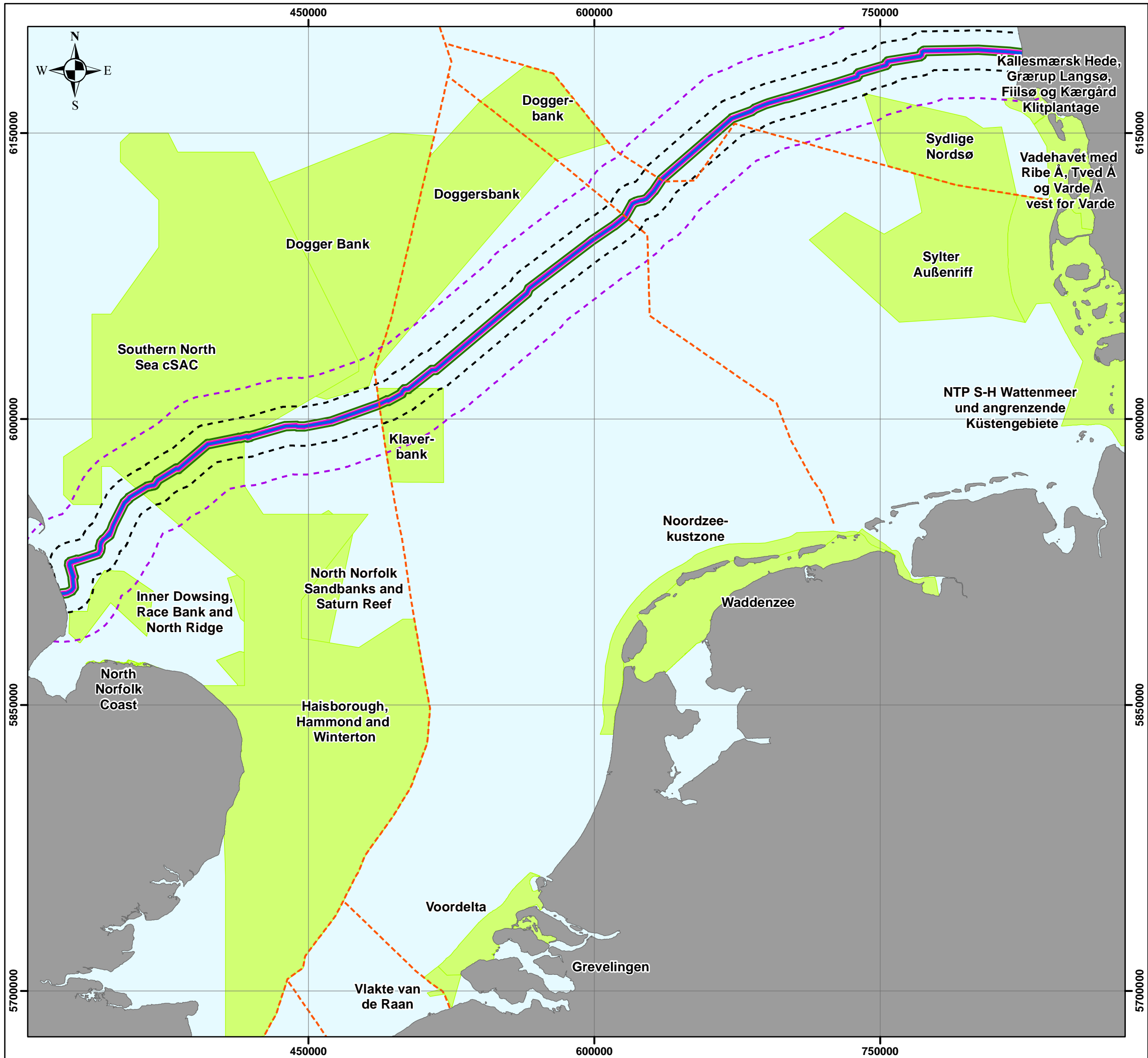


NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:14:13
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_16_Zone_Of_Influence_Ramsar.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston



© Crown Copyright. Contains public sector information licensed under Open Government Licence v3.0. European Environment Agency, 2016. © The GEBCO Digital Atlas published by the British Oceanographic Data Centre on behalf of IOC and IHO, 2003.



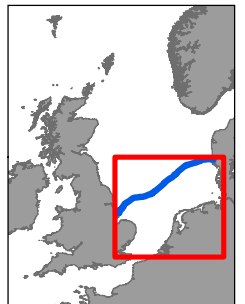
Milieueffectrapport Viking Link



Figure 16: Invloedszone van de Viking Link zee kabel op speciale beschermingzones (SAC) en Gebieden van communair belang (SCI) in de Nederlandse EEZ

Legenda

- Kabeltracé
- EEZ grenslijn
- Kabeltracé 700m Buffer
- Kabeltracé 2km Buffer
- Kabeltracé 10km Buffer
- Kabeltracé 25km Buffer
- Speciale beschermingezones (SAC) en Gebieden van communair belang (SCI)



NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:22:10
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, ESRI, CDA, EEA, GEBCO, Primo Marine
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_17_Zone_Of_Influence_SAC_SCI.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

0 25 50 75 100 km

© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

Relevante Natura 2000-gebieden binnen de Nederlandse EEZ

- 8.2.3 De Viking Link-zeekabel is ongeveer 635 km lang, en loopt over een afstand van ongeveer 170 km door de Nederlandse EEZ (zie Figuur 2). De voetafdruk van het project is echter klein, aangezien de kabel zelf betrekkelijk smal is; daardoor is het aantal Europese beschermde gebieden dat mogelijk direct of indirect wordt getroffen, beperkt. De Europese beschermde gebieden onder beschouwing zijn geïdentificeerd op basis van de in Tabel 6 geschetste invloedszone van het project. Tabel 7 toont van elk gebied een overzicht van de kenmerken en de locatie ten opzichte van de Viking Link-kabel. De Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank zijn de enige gebieden die vanwege de invloedszone voor beschouwing in aanmerking komen (zie Figuur 16).
- 8.2.4 Beide gebieden zijn vervolgens onderzocht om te bepalen of het project mogelijk effect kan hebben op ieder onderscheidend kenmerk, en of derhalve een effecttraject kan worden geïdentificeerd.
- 8.2.5 Na het identificeren van gebieden en de identificatie van impacttrajecten is de mogelijkheid van negatieve effecten beschouwd. Wanneer er geen potentieel impacttraject bestaat, of wanneer de mogelijke impact die met een effect samenhangt als onbetekenend wordt beschouwd, kan een gebied van nadere beschouwing worden uitgesloten. Wanneer mogelijke negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, worden gebieden in een volgende fase nader beschouwd.

**Tabel 7 Europese beschermde gebieden binnen de invloedszone van het project**

Land	Naam van Natura 2000-gebied	Afstand vanaf kabeltracé (km)	Kwalificerende kenmerken
Nederland	De Klaverbank	Kabel doorkruist gebied	<b>Bijlage I-habitats</b> Riffen ('Riffen van open zee') <b>Bijlage II-zeezoogdieren</b> Bruinvis Grijs zeehond Gewone zeehond
	Natura 2000-gebied Doggersbank	16,9	<b>Bijlage I-habitats</b> Zandbanken die gedeeltelijk onder water staan <b>Bijlage II-zeezoogdieren</b> Bruinvis Grijs zeehond Gewone zeehond



## 8.3 Stap 3: identificeren van een effecttraject

### Overzicht

- 8.3.1 Beide Natura 2000-gebieden zijn gekozen omdat ze binnen de invloedzone van het project vallen. Bepaalde gebieden hebben echter meerdere kwalificerende kenmerken, waarvoor wellicht niet allemaal een effecttraject is als gevolg van het project. In dit hoofdstuk worden de kenmerken samengevat waarvoor een effecttraject bestaat; mogelijke effecten waarvoor dat niet zo is, zijn niet in de tabel opgenomen.

### Bijlage I-habitats

- 8.3.2 Het kabeltracé loopt door het noordelijke deel van het Natura 2000-gebied Klaverbank. Directe effecten (zoals habitatverstoring, verlies van habitat, de introductie van hard substraat of warmteafgifte) treden binnen de directe voetafdruk van het kabeltracé op. Gebiedsspecifieke onderzoeken langs het kabeltracé bevestigen dat er geen kenmerken van rifstructuren aanwezig zijn binnen het zeekabeltracé; daarom is er geen mogelijke impact op bijlage I-habitats als gevolg van directe effecten (Fugro, 2016).
- 8.3.3 De Klaverbank heeft een speciale status gekregen vanwege de aanwezigheid van geogene riffen, en de bijbehorende fauna – waaronder ongewervelde epifauna en bodemvissen – wordt ongeacht de gronddekking van de kabel niet blootgesteld aan significante opwarmingseffecten, aangezien het water daarboven een zeer hoog, specifiek warmtevermogen heeft, zodat temperatuurveranderingen aan oppervlakesedimenten en bodemwateren verwaarloosbaar zullen zijn. Ongewervelde infauna die zich in het sediment ingraven, kunnen mogelijk worden blootgesteld aan veranderende temperaturen wanneer zich soorten die zich diep ingraven de kabels of gebieden met verhoogde temperatuur naderen. Twee van de soorten die zich het diepst ingraven zijn de strandgaper (*Mya arenaria*, een tweekleppig weekdier) en de Noorse kreeft (*Nephrops norvegicus*). De strandgaper is een groot, langlevend en zich diep ingravend schelpdier, en is tot wel 50 cm diep in zand, slijk en zanderig grind aangetroffen, van intergetijdegebieden tot volledige subgetijdegebieden tot wel 200 m diep. De zuidelijke verspreiding van de zandgaper wordt wellicht beperkt door een temperatuurbovengrens van 28°C (Nedwell & Hidu, 1986, Strasser, 1999: beide geciteerd in MarLIN; geraadpleegd in 2014), terwijl overwinterende individuen in Alaska temperaturen tot wel -2°C kunnen weerstaan (Strasser, 1999: geciteerd in MarLIN; geraadpleegd in 2014). De Noorse kreeft graaft zich in zachte sedimenten in, over het algemeen 20 tot 30 cm diep, en wordt daarom geacht meer uitgesproken temperatuurveranderingen te ervaren als gevolg van seizoensvariaties. De soort is zo zuidelijk als de Middellandse Zee en de Adriatische Zee gesignaleerd, en is dus aangepast aan temperaturen die ruim boven de in de zuidelijke Noordzee optredende temperaturen liggen. Beide soorten – voorbeelden van ongewervelde infauna die zich het diepst ingraven – worden beschouwd als behept met een lage intolerantie voor temperatuurstijgingen (d.w.z. ze zijn er niet gevoelig voor).

- 8.3.4 Indirecte effecten via een mogelijke stijging van de concentraties zwevende deeltjes waardoor de waterkwaliteit kan veranderen, kunnen impact hebben op een groter gebied. Daarom is de mogelijke impact op kenmerken van bijlage I-habitats nader beschouwd met behulp van sedimentmodellering (zie paragraaf 9.1).
- 8.3.5 Het Natura 2000-gebied Doggersbank ligt ongeveer 16,9 km van het Viking Link-tracé af. De Doggersbank bevindt zich buiten de invloedszone van het project voor effecten op bijlage I-habitats (de grootste invloedszone is 10 km voor onvoorziene gebeurtenissen waarbij sprake is van verontreiniging). Eventuele effecten op bijlage I-habitats zijn daarom van screening uitgesloten en niet meegenomen naar de beoordelingsfase.

#### Bijlage II-zeezoogdiersoorten

- 8.3.6 De mogelijkheid voor negatieve effecten op aanwezige bijlage II-zeezoogdieren is beschouwd wanneer de aangewezen Speciale Instandhoudingszone binnen de invloedszone van het project valt. Als zodanig zijn alle op de Klaverbank en de Doggersbank aanwezige zeezoogdieren nader beschouwd.
- 8.3.7 De Natura 2000-gebieden Doggersbank en Klaverbank zijn beide niet aangewezen als bestemmingsgebied voor vogel- en vissoorten. Vogel- en vissoorten zijn derhalve buiten beschouwing gelaten bij de beoordeling.

**Tabel 8 Mogelijke effecten op elk onderscheidend kenmerk van de Natura 2000-gebieden die in de beoordeling zijn bekeken**

Natura 2000-gebieden	Onderscheidend kenmerk	Effecttraject		
		Aanleg	Exploitatie	Buitenbedrijfstelling
De Klaverbank	Riffen ('Riffen van open zee')	Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie		Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen
	Bruinvis	Onderwatergeluid	Elektromagnetische velden	Onderwatergeluid
	Grijze zeehond	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen
	Gewone zeehond			

**Tabel 8 Mogelijke effecten op elk onderscheidend kenmerk van de Natura 2000-gebieden die in de beoordeling zijn bekeken**

Natura 2000-gebieden	Onderscheidend kenmerk	Effecttraject		
		Aanleg	Exploitatie	Buitenbedrijfstelling
		Aanvaringsrisico Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren		Aanvaringsrisico Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren
Natura 2000-gebied Doggersbank	Bruinvis	Onderwatergeluid	Elektromagnetische velden	Onderwatergeluid
	Grijze zeehond	Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen
	Gewone zeehond	Aanvaringsrisico Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren		Aanvaringsrisico Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren

## 8.4 Stap 4: bepalen van negatieve effecten

8.4.1 Op basis van de parameters van het project zijn de bekende effecten en de geschatte invloedzone daarvan bepaald. Vervolgens is de invloedzone gebruikt om te bepalen voor welke bestemmingsgebieden/-kenmerken er een direct of indirect effecttraject is. De geïdentificeerde gebieden/kenmerken zijn nader beschouwd met betrekking tot de bepaling van negatieve effecten. Er is een gedetailleerde beoordeling uitgevoerd op basis van bestaande beschikbare gegevens, specifieke onderzoeksdata en modellen met zwevende deeltjes.

8.4.2 Ten behoeve van het voortoetsrapport worden de volgende drie categorieën gedefinieerd en gehanteerd:

- geen negatief effect – er ontbreekt een direct of indirect impacttraject dat naar een negatief effect op de kwalificerende kenmerken van het Natura 2000-gebied zou leiden;
- negatief effect – op basis van de beschikbare informatie is een negatief effect mogelijk en is nader onderzoek naar het mogelijke effect vereist;
- significant negatief effect – op basis van de beschikbare informatie kan een significant negatief effect niet worden uitgesloten.

- 8.4.3 Bepalingen van negatieve effecten moeten gebaseerd zijn op het beoordelen van mogelijke effecten op de kenmerken waarvoor het Europese gebied is aangewezen met het oog op de instandhoudingsdoelstellingen. De instandhoudingsdoelstellingen beschrijven wat nodig is om voor de gunstige toestand van het kwalificerende kenmerk te zorgen.

## 9 Beoordeling van negatieve effecten

### 9.1 Natura 2000-gebied Klaverbank

#### Inleiding

- 9.1.1 Het Natura 2000-gebied Klaverbank ligt in de noordwestelijke regio van de Nederlandse EEZ. Het gebied staat bekend om zijn geomorfologische kenmerken die als gunstig voor de aanwezigheid van rifstructuren worden beschouwd, met name die van het habitat-type H1170 ('Riffen van open zee'). Uitgebreide locaties met grote keien en grof grind zijn de belangrijkste kenmerken. Het gebied staat met name bekend om zijn heldere water met weinig natuurlijke sedimentatie.
- 9.1.2 De omvang van habitats binnen het Natura 2000-gebied is onderwerp van veldonderzoek en bureau-onderzoek geweest (Periplus 2016), zoals samengevat in paragraaf 7.2 hierboven.
- 9.1.3 Op de Klaverbank worden bruinvissen aangetroffen (Arts & Berrevoets 2005; van der Meij & Camphuysen, 2006), en deze vormen een onderscheidend kenmerk van het Natura 2000-gebied. Het is lastig om visuele waarnemingen van zeehonden te doen, maar met behulp van satellietzenders zijn hun bewegingen in kaart gebracht. Op basis van de met behulp van satellietzenders verzamelde gegevens zijn dichtheidskaarten opgesteld, waaruit kan worden afgeleid dat zowel gewone zeehonden als grijze zeehonden op de Klaverbank voorkomen (Lindeboom *et al.*, 2008)

#### Instandhoudingsdoelstellingen

Voor het Natura 2000-gebied Klaverbank gelden de volgende instandhoudingsdoelstellingen.

- 9.1.4 Riffen ('Riffen van open zee'): H1170:
- In stand houden van de omvang van het door riffen bedekte gebied en verbeteren van de kwaliteit van de riffen. Een goede kwaliteit wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van vastzittende levensgemeenschappen bestaande uit langlevende soorten. Deze gemeenschappen hechten zich aan harde ondergronden op de zeebodem. Een kwaliteitsverbetering kan worden gerealiseerd als verstoringen van harde compacte ondergronden, de daaraan gehechte levensgemeenschappen en de organismen die daarop leven (epibiota) worden voorkomen. Een dergelijke verstoring kan bijvoorbeeld bestaan uit stevig contact of een verandering van positie (Jak *et al.*, 2009).
- 9.1.5 Bruinvis:
- Behouden van de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden. Klaverbank en andere Natura 2000-gebieden maken deel uit van het verspreidingsgebied van bruinvissen in de Noordzee. Tot nu toe hebben onderzoeken van de Klaverbank geen aanwijzingen opgeleverd dat dit gebied een grotere rol vervult als voortplantings- of

foerageergebied dan andere delen van de Nederlandse sector van de Noordzee (Jak *et al.*, 2009).

9.1.6 Grijze zeehond:

- Behouden van de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden (Jak *et al.*, 2009).

9.1.7 Gewone zeehond:

- Behouden van het verspreidingsgebied en de omvang en kwaliteit van de habitat om de populatie in stand te houden (Jak *et al.*, 2009).

### Beoordeling van effecten

#### Riffen ('Riffen van open zee')

9.1.8 Mogelijke effecten op riffen als gevolg van verandering van de waterkwaliteit worden hieronder beoordeeld.

#### **Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie**

9.1.9 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid).

9.1.10 Er zijn numerieke modellen van zwevende deeltjes als gevolg van kabelaanleg opgesteld (Intertek, 2016), die hier zijn gebruikt om de indirecte impact op potentiële zeebodemhabitats van het type H1170 in te schatten. Het dispersie- en bezinkingsmodel voor sediment bestond uit twee componenten:

- een hydrodynamisch model voor de Noordzee waarin waterniveaus en stroomrichtingen werden gesimuleerd;
- een model voor deeltjesanalyse dat de concentraties en afzettingsdikte van zwevende deeltjes voorspelde naarmate onder invloed van het hydrodynamische model advectie en dispersie van de pluim door de waterkolom plaatsvond.

9.1.11 Bij het modelleren zijn vier scenario's beschouwd:

- scenario 1a: inspuittingswerkzaamheden tijdens een gemiddeld springtij;
- scenario 1b: inspuittingswerkzaamheden tijdens een gemiddeld doottij;
- scenario 2a: ploegwerkzaamheden tijdens een gemiddeld springtij;
- scenario 2b: ploegwerkzaamheden tijdens een gemiddeld doottij.

9.1.12 Alleen scenario 1a wordt hier verder besproken aangezien het als het meest ongunstige scenario wordt beschouwd.

9.1.13 Voor scenario 1a (inspuittingswerkzaamheden tijdens een springtij) zijn de volgende essentiële aannames gedaan:

- breedte van de sleuf: 1,0 m;

- diepte van de sleuf: 1,3 m (voor een gronddekking van 1.0 m);
- sleufvorm: rechthoekig;
- 30% van het verstoorde sediment komt in de waterkolom terecht;
- graafsnelheid van de sleuf: 300 m per uur;
- snelheid waarmee deeltjes in de waterkolom oplossen: 70,2 m<sup>3</sup> per uur;
- deeltjes lossen tot op 3,0 m boven de zeebodem op;
- in het model gebruikte hoogtes: 0,5 m, 1,0 m, 2,0 m en 3,0 m.

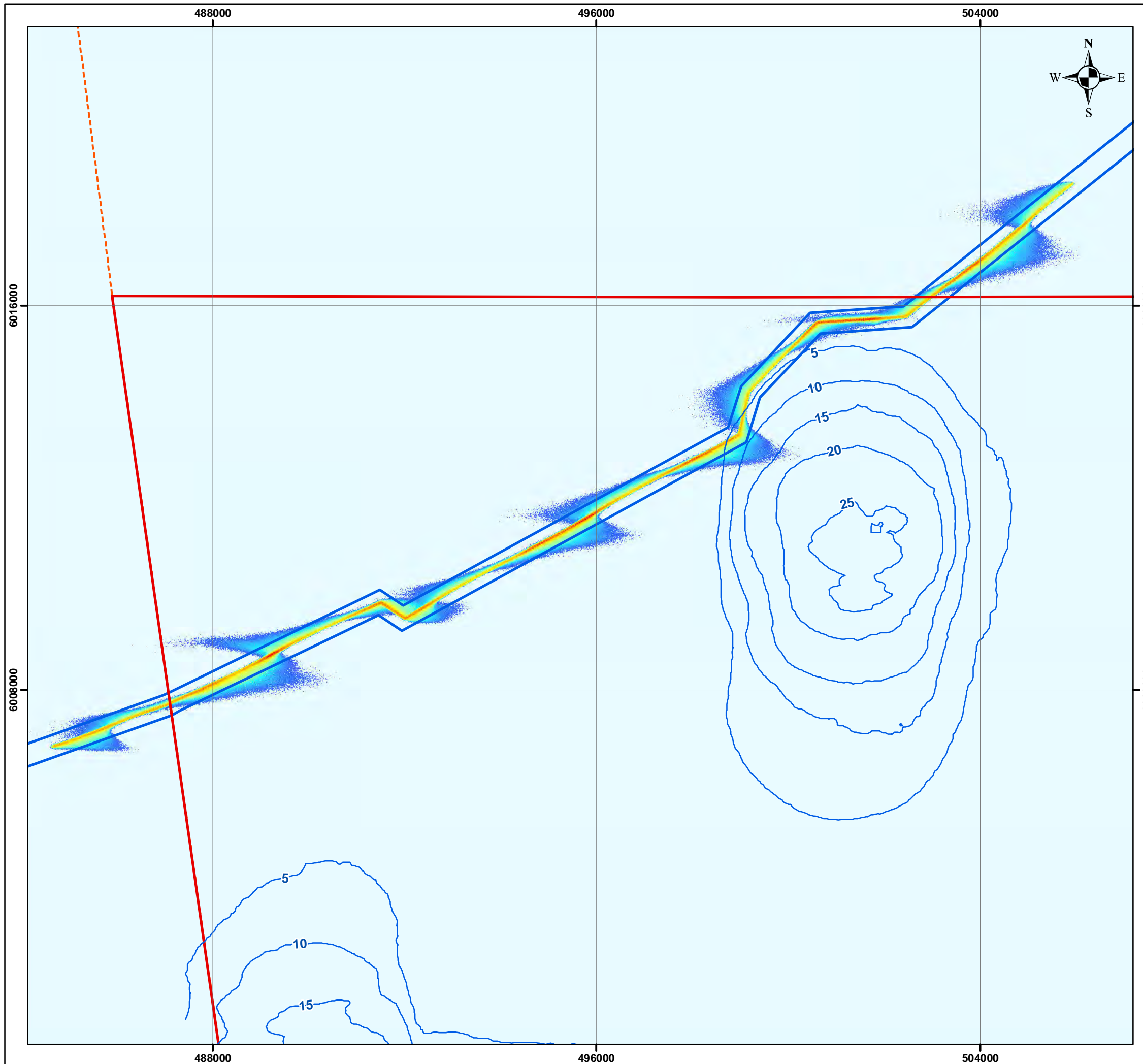
9.1.14 De distributie van de gemodelleerde sedimentdeeltjes is gebaseerd op de vier monsters die tijdens het benthisch onderzoek langs de zee kabelcorridor in het Klaverbank-gebied zijn verzameld. Deze monsters bestonden hoofdzakelijk uit fijn zand en zeer fijn zand, en lieten een zeer vergelijkbare distributie van deeltjes zien. Voor de sedimentmodellen is daarom een gemiddelde distributie van de vier monsters gebruikt.

9.1.15 De modellen gaan uit van punten op elke 25 m langs het kabeltracé waar sediment wordt opgewoeld, waarbij ook de tijd in het model is verwerkt, zodat sediment afhankelijk van het tij over verschillende afstanden en in verschillende richtingen zal worden verspreid – verspreidingsafstanden zouden tijdens de kentering van het tij bijvoorbeeld relatief gering zijn vanwege de lage stromingssnelheden. De hypothetische totale tijd voor de inspuitingsmachine om het deel door de Klaverbank van het kabeltracé te doorkruisen, was ongeveer 3 dagen (d.w.z. ongeveer zes getijdencycli).

9.1.16 De zee kabelcorridor loopt door permanent onder water liggende gebieden waar de zeebodem voornamelijk bestaat uit zand of modder en door circalittorale gebieden met een gemengde sedimentlaag (Fugro, 2016). Hierdoor zal fijnkorrelig sediment (d.w.z. zand en slib) waarschijnlijk opnieuw terecht komen in de waterkolom als gevolg van het aanleggen van de kabelsleuf en de inspuiterwerkzaamheden. Binnen de uit de kust gelegen zuidelijke Noordzee kunnen gemiddelde seizoensconcentraties zwevende oppervlakte deeltjes variëren van 1 mg/l in de zomer tot 32 mg/l in de winter, als gevolg van de aanwezigheid van een sedimentpluim die zich van de kustlijn van East Anglia in noordoostelijke richting over de zuidelijke Noordzee uitstrekt enerzijds (UKMMAS, 2010) en van resuspensie van sediment op de Doggersbank anderzijds (Stanev *et al.*, 2008). De wateren op de Klaverbank worden als zeer helder gerapporteerd (Jak *et al.*, 2009), waarbij het aandeel zwevende deeltjes onder milde omstandigheden wordt geschat tussen 1 en 4 mg/l. Het is waarschijnlijk dat er rond bodemwateren regelmatig kortdurende toenames in achtergrondconcentraties zwevende deeltjes optreden tot 10 mg/l of meer als gevolg van natuurlijke gebeurtenissen, waarbij verstoringen zoals stormen en (mogelijk) brekende golven (Periplus, 2016, persoonlijk commentaar) zorgen voor een behoorlijke toename van zwevend sediment door de invloed van golfwerking op de zeebodem (Intertek, 2016). Op basis van het meest ongunstige scenario (inspuiting in plaats van ploegen) is de verwachting dat de maximale concentratie zwevende deeltjes in de directe nabijheid van de sleuf 1.580 mg/l zal bedragen tijdens de kentering van het tij, en op andere tijdstippen doorgaans 200 tot 800 mg/l zal bedragen. Naarmate de afstand groter wordt en de tijd toeneemt, zou het aandeel zwevende

deeltjes snel moeten afnemen: het Intertek-model voorspelt dat de concentratie binnen ca. 40 minuten nadat de deeltjes zijn opgewoeld en binnen een afstand van 0,5 km van de sleuf minder dan 10 mg/l boven het uitgangsniveau zal liggen (zie Figuur 16). Uit de onderzoeken die zijn ingesteld om de verdeling van rifkenmerken van het type H1170 in het Klaverbank-gebied in kaart te brengen, zijn verschillende gebieden naar voren gekomen waar zwerfkeien uit de omringende zeebodem steken (Periplus, 2016). Eén zo'n gebied met een lage dichtheid aan zwerfkeien overlapt de zuidelijke rand van de zeekabelcorridor gedeeltelijk (hoewel de uiteindelijke kabelroute binnen de kabelcorridor kan worden geoptimaliseerd om dit gebied te vermijden), maar de hoogste dichtheden zwerfkeien in het gebied bevinden zich op meer dan 1.000 m van het voorgestelde kabeltracé (zie Figuur 13). Figuur 8 en 9 laten daarnaast duidelijk zien dat om eventuele impact te voorkomen, het kabeltracé om gebieden met grover sediment heen wordt geleid (waar een meer diverse bentische fauna voorkomt, zoals uit het gebiedsspecifieke onderzoek naar voren kwam). Bij het bekijken van de modellen (Figuur 16 en 17) moet worden bedacht dat de uitkomsten representatief zijn en dat de feitelijke dispersie van sediment afhangt van het precieze moment dat de inspuitingsmachine het kabeltracé afgaat. De uitkomst van de modellering suggereert niettemin dat lage concentraties zwevende deeltjes die door het inspuiten tijdens springtijcondities zouden worden verspreid, zich naar het dichtstbijzijnde deel van het noordelijke uiteinde van een van de door Periplus geïdentificeerde gebieden met zwerfkeien zouden kunnen verplaatsen. Met het oog op het beoordelen van de meest ongunstige situatie in dit rapport wordt aangenomen dat dit tijdens een periode van minimale achtergrondconcentraties zwevende deeltjes (d.w.z. 1-4 mg/l) zou gebeuren.





Milieueffectrapport Viking Link



Figuur 17: Vrijgekomen sediment concentratie in de K laverbank op basis van locatie specifieke modelering

Legenda

- Voorgesteide zeekabeltracé
- EEZ grenslijn
- Dichtheid vanrotsblokkencontouren
- Klaverbank grens

Vrijgekomen sediment concentratie (mg/l)

- Under 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- 200 - 300
- 300 - 400
- 400 - 600
- 600 - 800
- 800 - 1,000
- 1,000 - 1,200
- Boven 1,200



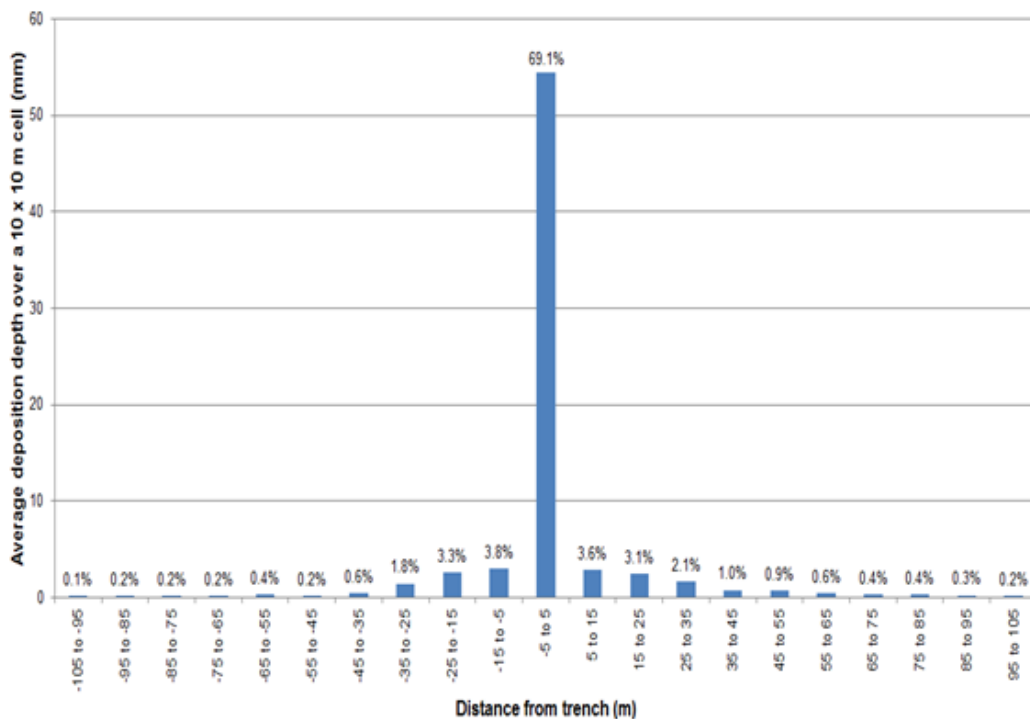
NOTE: Not to be used for Navigation

Date	Monday, March 6, 2017 15:45:22
Projection	ETRS_1989_UTM_Zone_31N
Spheroid	GRS_1980
Datum	D_ETRS_1989
Data Source	Viking, GEBCO, Intertek, Rijksoverheid, CDA
File Reference	J:\P1996\Mxd\NL_EIA\Dutch\Fig_18_Suspended_Sediment_Copy.mxd
Created By	Jennifer Arthur
Reviewed By	Richard Marlow
Approved By	Eric Houston

Valued Quality. Delivered.

© Metoc Ltd, 2017. All rights reserved.

9.1.17 Taxa zoals korstvormende kalkkroodwieren, hydroïden, octocorallia en mosdiertjes (*Bryozoa*) hebben een lage of zeer lage gevoeligheid voor toename van zwevende deeltjes (zie bijv. Hiscock, 2003; Budd, 2008). Daarnaast zijn veel in het gebiedsspecifieke onderzoek als epifauna geïdentificeerde soorten (Fugro, 2016) aangetroffen in aanzienlijk troebelere omstandigheden dan op de Klaverbank, bijvoorbeeld in de Morecambe Bay in het westen van Engeland (CMACS, 2013). Bij de concentraties die in de modellen worden voorspeld, zijn aanzienlijke effecten van een toename van zwevend sediment op benthische flora en fauna onwaarschijnlijk. Voor het overgrote deel (ca. 70%) zullen zwevende deeltjes binnen een corridor van 10 m langs de sleuf bezinken met een maximale afzettingsdikte van ongeveer 55 mm, die binnen 60 m van de sleuf afneemt tot minder dan 1 mm (zie Figuur 18). Op basis van de geschatte afstand van potentieel rif van het voorgestelde sleuftracé (zie hierboven) en het feit dat de beschreven flora en epifauna in het grove sediment op de Klaverbank redelijk goed bestand zijn tegen een sedimentlaag van maximaal 5 cm gedurende een periode tot wel 28 dagen (Hiscock, 2003; Budd, 2008), is het niet waarschijnlijk dat de voorspelde hoeveelheden zwevende deeltjes voor dit project een significant effect zullen hebben. Voor veel soorten binnen de mariene omgeving is het aannemelijk dat ze een bepaalde mate van tolerantie voor een toename van zwevende deeltjes hebben, zodat ze zich kunnen aanpassen aan natuurlijke verstoringen; daarom is te verwachten dat ze lokale kortetermijneffecten zullen overleven (BERR, 2008).



**Figuur 18 Gemiddelde afzettingsdikte van sediment tot 105 m aan beide zijden van de kabelsleuf**

- 9.1.18 Rekening houdend met de bovenstaande factoren wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op rifkenmerken zal optreden dat samenhangt met een toename van zwevende deeltjes en hersedimentatie.

#### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.1.19 Er bestaat de mogelijkheid dat de aanleg-, onderhouds- en verwijderingsschepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat de waterkwaliteit in het Klaverbank-gebied kan beïnvloeden. Alle vaartuigen die bij het Viking Link-project betrokken zijn zullen zich echter houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken tevens over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP).
- 9.1.20 Rekening houdend met de bovenstaande factoren wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op rifkenmerken zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

#### Gewone zeehond

- 9.1.21 Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op gewone zeehonden als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

#### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.1.22 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat de schepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die bij de aanlegwerkzaamheden betrokken zijn zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte periode in de buurt van het Natura 2000-gebied Klaverbank aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.
- 9.1.23 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

### Aanvaringsrisico

- 9.1.24 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.1.25 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico.
- 9.1.26 De oorspronkelijke identificatie van scheepsschroeven als de meest waarschijnlijke oorzaak van schroefletsel bij zeehonden was gebaseerd op de conclusie dat dergelijke verwondingen niet konden zijn veroorzaakt door een ander dier waarvan bekend is dat het op zeehonden jaagt. In een onderzoek van de Sea Mammal Research Unit (SMRU, 2015) op het Isle of May werd geconcludeerd dat wonden bij zeehondenpups als gevolg van predatie door volwassen dieren lijken op verwondingen die aanvankelijk als schroefletsel waren vastgelegd. De studie suggereert dat een deel van de gevallen die eerder zijn geïdentificeerd als het resultaat van interacties met scheepsschroeven, in feite het gevolg zijn van onderlinge predatie.
- 9.1.27 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met de kans op aanvaringen.

### Onderwatergeluid

- 9.1.28 Tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel zal er een aantal vaartuigen worden gebruikt die mogelijk akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund, en vervolgens van de beschikbaarheid van het betreffende vaartuig. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.1.29 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid, en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom mogelijk effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van

het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*,1989; Richardson *et al.*,1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewinning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van gewone zeehonden is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.

- 9.1.30 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retoursignaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.1.31 Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 50 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorrens (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 16 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.
- 9.1.32 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met onderwatergeluid.

### **Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren**

- 9.1.33 Aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op zeezoogdieren hebben via veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten, wat tot een afname van prooidieren voor gewone zeehonden kan leiden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten en een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.

- 9.1.34 Belangrijke prooi-soorten voor gewone zeehonden zijn zandspiering en wijting, naast platvissen, seizoensgebonden haringsoorten en inktvissen (SMRU, 2012). Zoals beschreven in SMRU (2012) is er een aantal onderzoeken dat suggereert dat de dieetsamenstelling van gewone zeehonden verschillen in concentraties prooidieren binnen verschillende habitats reflecteert, en dat gewone zeehonden in staat zijn hun foerageerpatroon aan te passen om andere prooien te vinden wanneer de omstandigheden wijzigen.
- 9.1.35 Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting de grootste impact door onderwatergeluid veroorzaken. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.1.36 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid). Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat echter naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Deze toename in concentraties zwevende deeltjes kan het lichtniveau in de waterkolom verminderen en mogelijk het foerageervermogen van zeezoogdieren hinderen. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om onder dergelijke omstandigheden op prooidieren te jagen. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Zeehonden beschikken over een gevoelige snuit met tastharen die ze gebruiken om prooidieren op te sporen (Denhardt *et al.*, 2001).
- 9.1.37 Het mogelijke verlies van prooidieren als gevolg van het Viking Link-project is naar verwachting minimaal. De mogelijke effecten die op vissoorten zijn geïdentificeerd, zullen lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn.
- 9.1.38 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met veranderingen in de prooibeschikbaarheid samenhangende impact op gewone zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

### **Elektromagnetische velden**

- 9.1.39 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene

organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.

- 9.1.40 Veel mariene organismen zijn gevoelig voor magnetische en elektrische velden (CMACS, 2003). Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat zeehonden gevoelig zijn voor EM-velden (Gill *et al.*, 2004).
- 9.1.41 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zee-kabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.1.42 Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken (zie Tabel 3). EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015) (zie Tabel 3). De impact van EM-velden zal beperkt blijven tot de directe nabijheid van de kabel, en de velden zullen – omdat ze hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn – een beperkt effect hebben op eventueel aanwezige zeezoogdieren.
- 9.1.43 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

### **Samenvatting effectenbeoordeling**

- 9.1.44 Er is geen mogelijkheid gevonden voor negatieve effecten op gewone zeehonden als gevolg van onderwatergeluid, EM-velden, de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen, het risico op aanvaringen of veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren. Doordat de kabels worden gebundeld, wordt het overgrote deel van de EM-velden opgeheven. Hierdoor is geen sprake van effecten op zeezoogdieren.

#### Grijze zeehond

- 9.1.45 Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op grijze zeehonden als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen

- 9.1.46 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat de schepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die bij de aanlegwerkzaamheden betrokken zijn zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn ook tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte periode in de buurt van het Natura 2000-gebied Klaverbank aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.
- 9.1.47 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

### Aanvaringsrisico

- 9.1.48 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingsfase kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.1.49 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico.
- 9.1.50 De oorspronkelijke identificatie van scheepsschroeven als de meest waarschijnlijke oorzaak van schroefletsel bij zeehonden was gebaseerd op de conclusie dat dergelijke verwondingen niet konden zijn veroorzaakt door een ander dier waarvan bekend is dat het op zeehonden jaagt. In een onderzoek van SMRU (2015) op het Isle of May werd geconcludeerd dat wonden bij pups van de grijze zeehond als gevolg van predatie door volwassen dieren lijken op verwondingen die aanvankelijk als schroefletsel waren vastgelegd. De studie suggereert dat een deel van de



gevallen die eerder zijn geïdentificeerd als het resultaat van interacties met scheepsschroeven, in feite het gevolg waren van onderlinge predatie bij grijze zeehonden.

- 9.1.51 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met de kans op aanvaringen.

### Onderwatergeluid

- 9.1.52 Tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel zal er een aantal vaartuigen worden gebruikt die mogelijk akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund en van de beschikbaarheid van de betreffende vaartuigen. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn, en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.1.53 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid, en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom mogelijk effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*, 1989; Richardson *et al.*, 1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewenning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van grijze zeehonden is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.
- 9.1.54 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retour signaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.1.55 Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries

Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 50 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorgrens (TTS/PTS) (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 16 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.

- 9.1.56 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met onderwatergeluid.

#### **Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren**

- 9.1.57 Aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op zeezoogdieren hebben wanneer substantiële veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten tot een afname van prooidieren voor grijze zeehonden leiden. Onderwatergeluid en/of verontreinigingsincidenten kunnen effect hebben op vispopulaties.
- 9.1.58 De foerageergebieden en prooidieren van gewone zeehonden en grijze zeehonden overlappen vaak (SMRU, 2012). Grijze zeehonden foerageren vaak op lokale schaal binnen 40 km van hun ligplaats (SMRU, 2004). Uit onderzoek blijkt dat zandspieringen de belangrijkste prooidiersoort zijn, hoewel schol, gewone kabeljauw en andere kabeljauwen ook belangrijke prooien zijn (SMRU, 2004; SMRU, 2005). Het aandeel dat deze soorten in het dieet van de grijze zeehond hebben, varieert zowel per locatie als per seizoen (SMRU, 2005).
- 9.1.59 Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting de grootste impact door onderwatergeluid veroorzaken. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.1.60 Hoewel een impacttraject is geïdentificeerd, is het mogelijke verlies van prooidieren als gevolg van het Viking Link-project naar verwachting minimaal. De mogelijke effecten die op vissoorten zijn geïdentificeerd, zullen lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn.
- 9.1.61 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### Elektromagnetische velden

- 9.1.62 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.
- 9.1.63 Veel mariene organismen zijn gevoelig voor magnetische en elektrische velden (CMACS, 2003). Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat zeehonden gevoelig zijn voor EM-velden (Gill *et al.*, 2004).
- 9.1.64 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zee-kabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.1.65 Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken (zie Tabel 3). EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015). De impact van EM-velden zal beperkt blijven tot de directe nabijheid van de kabel, en de velden zullen – omdat ze hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn – een beperkt effect hebben op eventueel aanwezige zeezoogdieren.
- 9.1.66 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

### Samenvatting effectenbeoordeling

- 9.1.67 Er is geen mogelijkheid gevonden voor negatieve effecten op grijze zeehonden als gevolg van onderwatergeluid, EM-velden, verandering van de waterkwaliteit, het risico op aanvaringen of veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### Bruinvis

- 9.1.68 Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op bruinvissen als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.1.69 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat de schepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die bij de aanlegwerkzaamheden betrokken zijn zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn ook tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte periode in de buurt van het Natura 2000-gebied Klaverbank aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.
- 9.1.70 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

### **Aanvaringsrisico**

- 9.1.71 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.1.72 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor de kans op aanvaringen laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico. Van bruinvissen is ook

aangetoond dat ze wegduiken voor scheepsgeluid, en daarom is het niet aannemelijk dat ze met de bron van het geluid in aanvaring zullen komen (Dyndo *et al.*, 2015).

- 9.1.73 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met het risico op aanvaringen met schepen.

#### **Onderwatergeluid**

- 9.1.74 Tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel zal er een aantal vaartuigen worden gebruikt die mogelijk akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund en van de beschikbaarheid van de betreffende vaartuigen. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn, en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.1.75 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*, 1989; Richardson *et al.*, 1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewenning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van bruinvissen is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.
- 9.1.76 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retour signaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.

Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries

Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 200 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorgrens (TTS/PTS) (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 25 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.

- 9.1.77 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met onderwatergeluid.

#### **Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren**

- 9.1.78 Aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op bruinvissen hebben via substantiële veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten, wat tot een afname van prooidieren voor bruinvissen kan leiden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten en een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.
- 9.1.79 Belangrijke prooisoorten voor zeezoogdieren zijn onder meer haringachtigen (zoals haring), kabeljauwachtigen (zoals kabeljauw en wijting), platvissoorten en zandspieringen. Hoewel de informatie over de prooivoorkeuren van bruinvissen beperkt is, staan ze bekend als opportunistische eters en kunnen ze hun dieet aanpassen of zich eenvoudig naar gunstigere voedingsgronden verplaatsen (IAMMWG *et al.*, 2015b). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk, lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn.
- 9.1.80 Tijdens de aanlegfase worden geofysische onderzoeken beschouwd als de grootste veroorzakers van onderwatergeluid. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.1.81 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid). Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat echter naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Deze toename in concentraties zwevende deeltjes kan het lichtniveau in de waterkolom verminderen en mogelijk het foerageervermogen van zeezoogdieren hinderen. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om onder dergelijke omstandigheden op

prooidieren te jagen. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Het is bekend dat bruinvissen gebruikmaken van echolocatie om prooidieren op te sporen bij slecht zicht (DeRuiter *et al.*, 2009).

- 9.1.82 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### **Elektromagnetische velden**

- 9.1.83 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.
- 9.1.84 Sommige soorten walvisachtigen maken gebruik van geomagnetische signalen om over lange stukken open zee te navigeren, en men gaat er van uit dat de mogelijkheid bestaat dat antropogene bronnen van EM-velden hun ruimtelijke oriëntatie kunnen beïnvloeden (Fisher & Slater, 2010).
- 9.1.85 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zeekabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.1.86 EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van EM-velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015) (zie Tabel 3). Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken (zie Tabel 3). Er is geen bewijs dat door onderzeese kabels veroorzaakte EM-velden effect hebben op de migratie van walvisachtigen. Geobserveerd is dat de migratie van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) door het Skagerrak en de westerse Baltische Zee ongehinderd verloopt, ondanks dat ze verschillende operationele onderzeese HVDC-kabels kruisen (Walker, 2001). Omdat de EM-velden hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn, ze relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken en er geen

aanwijzingen voor effecten op walvisachtigen zijn, is de verwachting dat walvisachtigen niet beïnvloed zullen worden door EM-velden als gevolg van de kabel.

- 9.1.87 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

### Samenvatting effectenbeoordeling

- 9.1.88 Er is geen mogelijkheid gevonden voor negatieve effecten op bruinvissen als gevolg van onderwatergeluid, EM-velden, verandering van de waterkwaliteit, het risico op aanvaringen of veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### Conclusies

- 9.1.89 In Tabel 9 wordt een samenvatting gegeven van de negatieve effecten op de kwalificerende kenmerken van het Natura 2000-gebied Klaverbank als gevolg van het Viking Link-project. Uit de beoordeling komt naar voren dat er geen significant negatief effect is op de beschermde kenmerken of de instandhoudingsdoelstellingen voor het Klaverbank-gebied. Dit is in lijn met de m.e.r.-procedure, waarin is gebleken dat er ten aanzien van sommige criteria negatieve effecten zijn, maar geen significante negatieve effecten.

**Tabel 9 Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Klaverbank-gebied**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Effect	Conclusie
Riffen	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Stijging van concentratie zwevende deeltjes en hersedimentatie	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
Bruinvis	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect



**Tabel 9 Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Klaverbank-gebied**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Effect	Conclusie
			effect
Grijze zeehond	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect
Gewone zeehond	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect

## 9.2 Natura 2000-gebied Doggersbank

### Inleiding

- 9.2.1 De Doggersbank is een groot zandbankgebied dat zich over Britse, Nederlandse en Duitse wateren uitstrekt en een gebied van ongeveer 4.715 km<sup>2</sup> bestrijkt. Binnen Nederlandse wateren bevindt het gebied zich in de zuidelijke Noordzee, op ongeveer 275 km ten noordwesten van Den Helder. De Doggersbank is een belangrijke locatie voor de bruinvispopulatie en de populaties grijze en gewone zeehonden in de Noordzee.
- 9.2.2 De waterdiepte in het Nederlandse deel van de Doggersbank varieert van 24 m tot 40 m diep. Door de ligging in de open zee staat de zandbank bloot aan aanzienlijke golfwerking, wat kolonisatie door vegetatie op de ondiepere delen tegengaat. Het sediment varieert van fijnzand

met veel schelpfragmenten bovenop de zandbank tot kleilig zand op grotere diepte waar gemeenschappen ongewervelden leven (JNCC, 2016). Er is relatief weinig zwevend sediment in de waterkolom, waardoor licht tot op de zeebodem kan doordringen.

- 9.2.3 Voor zeevogels en zeezoogdieren in het Doggersbank-gebied zijn de spiering en de zandspiering belangrijke voedselbronnen, en het gebied herbergt verschillende vissoorten.

#### Instandhoudingsdoelstellingen

- 9.2.4 Voor het Natura 2000-gebied Doggersbank (Nederlandse bestemming) gelden de volgende instandhoudingsdoelstellingen wat betreft kwalificerende kenmerken:

- instandhouding van de volgende Habitatrichtlijn-soorten en hun natuurlijke habitats en herstel tot gunstige staat van instandhouding: bruinvis, grijze zeehond en gewone zeehond.

- 9.2.5 De instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied Doggersbank (Nederlandse bestemming, aangemerkt als habitatype H1110, d.w.z. permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken) ondervinden geen gevolgen van het Viking Link-project doordat het project zich op een afstand van 16,9 km van de Doggersbank bevindt.

#### Beoordeling van effecten

- 9.2.6 Mogelijke effecten op de kwalificerende kenmerken van het Doggersbank-gebied worden hieronder beoordeeld.

##### Gewone zeehond

Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op gewone zeehonden als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

##### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.2.7 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat aanleg-/verwijderingsschepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die bij de aanlegwerkzaamheden betrokken zijn zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkómen van verontreiniging als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte

periode in de buurt van eventuele aangewezen Speciale Instandhoudingszones aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.

- 9.2.8 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

### **Aanvaringsrisico**

- 9.2.9 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.2.10 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico.
- 9.2.11 De oorspronkelijke identificatie van scheepsschroeven als de meest waarschijnlijke oorzaak van schroefletsel bij zeehonden was gebaseerd op de conclusie dat dergelijke verwondingen niet konden zijn veroorzaakt door een ander dier waarvan bekend is dat het op zeehonden jaagt. In een onderzoek van SMRU (2015) op het Isle of May werd geconcludeerd dat wonden bij zeehondenpups als gevolg van predatie door volwassen dieren lijken op verwondingen die aanvankelijk als schroefletsel waren vastgelegd. De studie suggereert dat een deel van de gevallen die eerder zijn geïdentificeerd als het resultaat van interacties met scheepsschroeven, in feite het gevolg zijn van onderlinge predatie.
- 9.2.12 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met de kans op aanvaringen.

### **Onderwatergeluid**

- 9.2.13 Tijdens de aanleg- en buitenbedrijfstellingsfase van het project zullen vaartuigen worden ingezet die akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund, en vervolgens van de beschikbaarheid van het betreffende vaartuig. Het

- scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.2.14 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid, en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom mogelijk effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*,1989; Richardson *et al.*,1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewenning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van gewone zeehonden is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.
- 9.2.15 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retoursignaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.2.16 Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 50 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorgrens (TTS/PTS) (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 16 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.
- 9.2.17 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met onderwatergeluid.

### Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren

- 9.2.18 De aanleg en buitenbedrijfstelling van de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op zeezoogdieren hebben via veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten, wat tot een afname van prooidieren voor gewone zeehonden kan leiden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten en een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.
- 9.2.19 Belangrijke prooisorten voor gewone zeehonden zijn zandspiering en wijting, naast platvissen, seizoensgebonden haringsoorten en inktvissen (SMRU, 2012). Zoals beschreven in SMRU (2012) is er een aantal onderzoeken dat suggereert dat de dieetsamenstelling van gewone zeehonden verschillen in concentraties prooidieren binnen verschillende habitats reflecteert, en dat gewone zeehonden in staat zijn hun foerageerpatroon aan te passen om andere prooien te vinden wanneer de omstandigheden wijzigen.
- 9.2.20 Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting de grootste impact door onderwatergeluid veroorzaken. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.2.21 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid). Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat echter naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Deze toename in concentraties zwevende deeltjes kan het lichtniveau in de waterkolom verminderen en mogelijk het foerageervermogen van zeezoogdieren hinderen. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om onder dergelijke omstandigheden op prooidieren te jagen. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Zeehonden beschikken over een gevoelige snuit met tastharen die ze gebruiken om prooidieren op te sporen (Denhardt *et al.*, 2001).
- 9.2.22 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met veranderingen in de prooibeschikbaarheid samenhangende impact op gewone zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

### Elektromagnetische velden

- 9.2.23 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting

gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.

- 9.2.24 Veel mariene organismen zijn gevoelig voor magnetische en elektrische velden (CMACS, 2003). Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat zeehonden gevoelig zijn voor EM-velden (Gill *et al.*, 2004).
- 9.2.25 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zee-kabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.2.26 Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken (zie Tabel 3). EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015) (zie Tabel 3). De impact van EM-velden zal beperkt blijven tot de directe nabijheid van de kabel, en de velden zullen – omdat ze hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn – een beperkt effect hebben op eventueel aanwezige zeezoogdieren.
- 9.2.27 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op gewone zeehonden zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

#### Grijze zeehond

- 9.2.28 Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op gewone zeehonden als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

#### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.2.29 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat de schepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die betrokken zijn bij de aanleg

van de zee kabel zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn daarnaast tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte periode in de buurt van een Speciale Instandhoudingszones aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.

- 9.2.30 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen samenhangende impact op grijze zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

### **Aanvaringsrisico**

- 9.2.31 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingsfase kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.2.32 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor het aanvaringsrisico laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico.
- 9.2.33 De oorspronkelijke identificatie van sloopschroeven als de meest waarschijnlijke oorzaak van schroefletsel bij zeehonden was gebaseerd op de conclusie dat dergelijke verwondingen niet konden zijn veroorzaakt door een ander dier waarvan bekend is dat het op zeehonden jaagt. In een onderzoek van SMRU (2015) op het Isle of May werd geconcludeerd dat wonden bij pups van de grijze zeehond als gevolg van predatie door volwassen dieren lijken op verwondingen die aanvankelijk als schroefletsel waren vastgelegd. De studie suggereert dat een deel van de gevallen die eerder zijn geïdentificeerd als het resultaat van interacties met sloopschroeven, in feite het gevolg waren van onderlinge predatie bij grijze zeehonden.
- 9.2.34 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer zou een eventuele met een verhoogd risico op aanvaringen samenhangende impact op grijze zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

### Onderwatergeluid

- 9.2.35 Tijdens aanleg-, onderhouds-/reparatie- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel zal er een aantal vaartuigen worden gebruikt die mogelijk akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegschepen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund en van de beschikbaarheid van de betreffende vaartuigen. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn, en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.2.36 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid, en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom mogelijk effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*,1989; Richardson *et al.*,1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewinning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van grijze zeehonden is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.
- 9.2.37 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retoursignaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.2.38 Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 50 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorgrens (TTS/PTS) (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 16 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en



het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.

- 9.2.39 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met onderwatergeluid samenhangende impact op grijze zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

#### **Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren**

- 9.2.40 Aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op bruinvissen hebben via substantiële veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten, wat tot een afname van prooidieren voor bruinvissen kan leiden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten en een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.
- 9.2.41 Grijze zeehonden foerageren vaak op lokale schaal binnen 40 km van hun ligplaats (SMRU, 2004). Uit onderzoek blijkt dat zandspieringen de belangrijkste prooidiersoort zijn, hoewel schol, gewone kabeljauw en andere kabeljauwen ook belangrijke prooien zijn (SMRU, 2004; SMRU, 2005). Het aandeel dat deze soorten in het dieet van de grijze zeehond hebben, varieert zowel per locatie als per seizoen (SMRU, 2005).
- 9.2.42 Tijdens de aanlegfase zullen geofysische onderzoeken naar verwachting de grootste impact door onderwatergeluid veroorzaken. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.2.43 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid). Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat echter naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Deze toename in concentraties zwevende deeltjes kan het lichtniveau in de waterkolom verminderen en mogelijk het foerageervermogen van zeezoogdieren hinderen. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om onder dergelijke omstandigheden op prooidieren te jagen. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Zeehonden beschikken over een gevoelige snuit met tastharen die ze gebruiken om prooidieren op te sporen (Denhardt *et al.*, 2001).
- 9.2.44 Rekening houdend met het bovenstaande zou een eventuele, met veranderingen in de prooibeschikbaarheid samenhangende impact op grijze zeehonden minimaal zijn, en wordt geen negatief effect verwacht.

### Elektromagnetische velden

- 9.2.45 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.
- 9.2.46 Veel mariene organismen zijn gevoelig voor magnetische en elektrische velden (CMACS, 2003). Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat zeehonden gevoelig zijn voor EM-velden (Gill *et al.*, 2004).
- 9.2.47 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zee-kabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.2.48 Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzwakken (zie Tabel 3). EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015) (zie Tabel 3). De impact van EM-velden zal beperkt blijven tot de directe nabijheid van de kabel, en de velden zullen – omdat ze hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn – een beperkt effect hebben op eventueel aanwezige zeezoogdieren.
- 9.2.49 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op grijze zeehonden zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

### Bruinvis

- 9.2.50 Hieronder volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op bruinvis als gevolg van verandering van de waterkwaliteit, de kans op aanvaringen, onderwatergeluid, elektromagnetische velden en veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### **Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen**

- 9.2.51 Gedurende de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de kabel bestaat de mogelijkheid dat de schepen onopzettelijk vervuilende stoffen lekken, wat een nadelige impact op zeezoogdieren kan hebben (direct dan wel indirect, door effecten op prooidieren). De lekkage van verontreinigende stoffen kan leiden tot directe effecten op zeezoogdieren door inname, inademing of opname door de huid, en tot mogelijke indirecte effecten op de lange termijn door bioaccumulatie. Alle vaartuigen die bij de aanlegwerkzaamheden betrokken zijn zullen zich houden aan de bepalingen van het MARPOL-verdrag, die zijn gericht op het voorkomen van verontreinigingen als gevolg van ongevallen en routinewerkzaamheden. Alle vaartuigen beschikken over een scheepsnoodplan voor olieverontreinigingen (Shipboard Oil Pollution Emergency Plan, SOPEP). De kabelwerkzaamheden zijn ook tijdelijk van aard, en de schepen zullen slechts gedurende een korte periode in de buurt van eventuele Speciale Instandhoudingszones aanwezig zijn naarmate de aanleg/verwijdering langs het tracé vordert.
- 9.2.52 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met de onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen.

### **Aanvaringsrisico**

- 9.2.53 De verwachte toename van het scheepvaartverkeer tijdens de aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingsfase kan bij zeezoogdieren leiden tot een grotere kans op letsel als gevolg van aanvaringen met vaartuigen. In de context van de huidige situatie wat betreft scheepsactiviteit in de hele Noordzee zullen de extra scheepsbewegingen naar verwachting relatief gering zijn.
- 9.2.54 Het risico op aanvaringen wordt over het algemeen als laag ingeschat, aangezien er slechts een klein aantal vaartuigen op enig moment aanwezig zal zijn. Laist *et al.* (2001) concluderen dat vaartuigen met een lengte van meer dan 80 meter het ernstigste (zelfs dodelijk) letsel kunnen veroorzaken, en dat ernstig letsel slechts zelden voorkomt bij aanvaringen tussen zeezoogdieren en vaartuigen die zich voortbewegen met een snelheid van minder dan 10 knopen. De vaartuigen verplaatsen zich langs het tracé met dezelfde snelheid waarmee de kabel wordt aangelegd (ca. 300 m per uur), waardoor de kans op aanvaringen laag blijft. Aangezien de werklocatie voortdurend langs de kabelcorridor verschuift naarmate de werkzaamheden vorderen, heeft elk gebied slechts korte tijd te maken met een verhoogd aanvaringsrisico. Van bruinvissen is ook aangetoond dat ze wegduiken voor scheepsgeluid, en daarom is het niet aannemelijk dat ze met de bron van het geluid in aanvaring zullen komen (Dyndo *et al.*, 2015).
- 9.2.55 Rekening houdend met het bovenstaande en de relatief kleine en tijdelijke toename van scheepsverkeer wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met het risico op aanvaringen met schepen.

### Onderwatergeluid

- 9.2.56 Tijdens aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel zal er een aantal vaartuigen worden gebruikt die mogelijk akoestische verstoringen kunnen veroorzaken. Het gebruik van bepaalde vaartuigen zoals kabellegscheperen of -pontons is afhankelijk van de onderneming waaraan het kabellegcontract wordt gegund en van de beschikbaarheid van de betreffende vaartuigen. Het scheepvaartverkeer in het gebied zal toenemen, maar naar verwachting zal deze toename tijdelijk en kortdurend zijn, en zal de omvang van de verstoring beperkt blijven.
- 9.2.57 Zeezoogdieren reageren op scheepvaartgeluid en het toegenomen scheepvaartverkeer in het gebied kan daarom effect hebben op deze soorten. Het is onwaarschijnlijk dat het geluid afkomstig van grote schepen aan het zeeoppervlak zo sterk is dat het leidt tot fysiologische schade bij zeezoogdieren. Het geluid kan echter sterk genoeg zijn om verstoring in de buurt van het schip te veroorzaken, afhankelijk van het niveau van het omgevingsgeluid (Malme *et al.*,1989; Richardson *et al.*,1995). Het wordt niet aannemelijk geacht dat deze toename van scheepvaartverkeer ten opzichte van de reeds aanwezige commerciële scheepvaart en visserij effect zal hebben op zeezoogdieren langs het Viking Link-kabeltracé, gezien de kennelijke gewinning van deze dieren aan scheepvaartgeluid. Vanwege de tijdelijke en lokale effecten van verstoring door scheepvaart en het grote verspreidingsgebied van bruinvissen is de verwachting dat eventuele effecten zeer beperkt zullen zijn.
- 9.2.58 Vóór de aanleg van de Viking Link-kabel of tijdens onderhoudsactiviteiten kan geofysisch onderzoek (MBES, SBP en SSS) nodig zijn om het kabeltracé opnieuw te onderzoeken. Dergelijke onderzoeksapparatuur geeft een geluidssignaal in de waterkolom af richting de zeebodem, waarna een monitor het retoursignaal opvangt dat door de zeebodem wordt weerkaatst. De mate waarin met geofysisch onderzoek samenhangend geluid zeezoogdieren beïnvloedt, is niet voor alle diersoorten of voor verschillende soorten apparatuur bekend, hoewel wordt aangenomen dat de verticaal gerichte apparatuur een relatief klein sonificatiegebied tot gevolg heeft; ook betekent de kortdurende aard van dergelijk onderzoek dat de risico's zeer lokaal zijn (JNCC, 2008). De aandacht heeft zich tot nu toe voornamelijk gericht op de effecten van seismische onderzoeken met behulp van luchtdrukapparatuur, die veel in de olie- en gasindustrie worden uitgevoerd.
- 9.2.59 Om de mogelijke door het project veroorzaakte schade aan zeezoogdieren te evalueren, is een beoordeling van onderwatergeluid uitgevoerd aan de hand van de door Southall *et al.* (2007) ontwikkelde benadering en de benadering die onlangs door de NMFS (National Marine Fisheries Service, 2016) is gepubliceerd. Uit onderwatergeluidmodellering kwam naar voren dat geofysisch onderzoek binnen 200 m van de onderzoeksschepen een zeer lokaal effect kan hebben op zeezoogdieren in de vorm van een tijdelijke of permanente verschuiving van de gehoorgrens (TTS/PTS) (Intertek, 2016). Reacties in de vorm van gedragsveranderingen (als gevolg van de Sub-Bottom Profiler) kunnen tot wel 25 km van het schip optreden. Deze impact zou echter tijdelijk en van voorbijgaande aard zijn, zodat het – in combinatie met de zeer mobiele aard en

het grote verspreidingsgebied van zeezoogdiersoorten – onwaarschijnlijk is dat dit een negatief effect zal veroorzaken.

- 9.2.60 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met onderwatergeluid.

#### **Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren**

- 9.2.61 Aanleg-, onderhouds- en buitenbedrijfstellingswerkzaamheden aan de Viking Link-kabel kunnen een indirecte impact op bruinvissen hebben via substantiële veranderingen in de vis-, schaaldier- en schelpdierpopulaties en/of effecten op belangrijke soorten, wat tot een afname van prooidieren voor bruinvissen kan leiden. Onderwatergeluid, verontreinigingsincidenten en een toegenomen concentratie zwevende deeltjes kunnen effect hebben op vispopulaties.
- 9.2.62 Belangrijke prooisoorten voor zeezoogdieren zijn onder meer haringachtigen (zoals haring), kabeljauwachtigen (zoals kabeljauw en wijting), platvissoorten en zandspieringen. Hoewel de informatie over de prooivoorkeuren van bruinvissen beperkt is, staan ze bekend als opportunistische eters en kunnen ze hun dieet aanpassen of zich eenvoudig naar gunstigere voedingsgronden verplaatsen (IAMMWG *et al.*, 2015b). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk, lokaal, kortdurend en omkeerbaar zijn.
- 9.2.63 Tijdens de aanlegfase worden geofysische onderzoeken beschouwd als de grootste veroorzakers van onderwatergeluid. Het meeste geluid dat door geofysisch onderzoek wordt veroorzaakt, ligt waarschijnlijk op frequenties boven het gehoorvermogen van vissen (over het algemeen tussen 0,2 en 1 Hz). Effecten op vissen worden daarom alleen verwacht wanneer ze zich in de directe sonificatiezone bevinden. De potentiële impactzone is daarom niet alleen beperkt, maar ook van voorbijgaande aard aangezien de zone zich langzaam maar constant langs de belangrijkste onderzoekslijnrichting verplaatst (met een snelheid van 1 m/s). Eventuele verstoring van vissoorten zal tijdelijk en kortdurend zijn.
- 9.2.64 Aanleg-, onderhouds- en verwijderingswerkzaamheden aan de kabel kunnen mogelijk leiden tot een kortdurende, lokale verslechtering van de waterkwaliteit als gevolg van de toegenomen concentratie zwevende deeltjes in de waterkolom (toegenomen troebelheid). Uit voorzorg wordt een verspreidingsafstand van 0,7 km aangehouden voor zwevend sediment, dat echter naar verwachting grotendeels in de directe nabijheid van het kabeltracé zal neerslaan. Deze toename in concentraties zwevende deeltjes kan het lichtniveau in de waterkolom verminderen en mogelijk het foerageervermogen van zeezoogdieren hinderen. Zeezoogdieren bevinden zich vaak in relatief troebele wateren en zijn evolutionair aangepast om onder dergelijke omstandigheden op prooidieren te jagen. Zo maken zij gebruik van andere zintuigen dan hun gezichtsvermogen om prooidieren te lokaliseren. Het is bekend dat bruinvissen gebruikmaken van echolocatie om prooidieren op te sporen bij slecht zicht (DeRuiter *et al.*, 2009).
- 9.2.65 Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met veranderingen in de aanwezigheid van prooidieren.

### Elektromagnetische velden

- 9.2.66 De operationele kabels zullen elektromagnetische velden (EM-velden) genereren die zich in de mariene omgeving zullen voortplanten; wanneer daar organismen doorheen bewegen of water doorheen stroomt, zal vervolgens een elektrisch veld worden opgewekt. Er is een schatting gemaakt van de grootte van de EM-velden en de opgewekte elektrische velden en van de voorspelde reikwijdte ervan (Tripp, 2016). Erkend wordt dat er een mogelijkheid voor ecologische effecten bestaat indien antropogene EM-velden en opgewekte elektrische velden door mariene organismen worden gedetecteerd en tot een gedragsmatige reactie leiden, waaronder de mogelijkheid dat dieren naar bepaalde bodemgebieden worden aangetrokken om naar niet-bestaande prooidieren te zoeken, uit een bepaald gebied worden afgeschrikt of last hebben van een verstoorde oriëntatie of veranderende migratiepatronen.
- 9.2.67 Sommige soorten walvisachtigen maken gebruik van geomagnetische signalen om over lange stukken open zee te navigeren, en men gaat er van uit dat de mogelijkheid bestaat dat antropogene bronnen van EM-velden hun ruimtelijke oriëntatie kunnen beïnvloeden (Fisher & Slater, 2010).
- 9.2.68 De onderzeese kabels zullen in het sediment worden begraven op een diepte van minimaal 1 m (een vergroting van de gronddekking wordt als een goede mitigerende maatregel gezien), wat helpt om de blootstelling van soorten die gevoelig voor elektrische/magnetische velden zijn, aan de sterkste EM-velden te beperken. Het ingraven van zeekabels helpt om de sterkte van het opgewekte elektrische veld te reduceren ten opzichte van kabels die aan het oppervlak liggen (CMACS, 2003). Ook zullen de kabels in dezelfde sleuf worden samengebundeld in een tweefaseconstellatie, waardoor het magnetische veld dat wordt afgegeven, tot op zekere hoogte wordt opgeheven, evenals het elektrische veld dat wordt opgewekt.
- 9.2.69 EM-velden worden kleiner naarmate de afstand tot de bron groter wordt, en eventuele effecten van EM-velden met een hogere intensiteit zullen zeer lokaal zijn (Orpwood *et al.*, 2015) (zie Tabel 3). Naar verwachting zullen de EM-velden binnen 10 m van de kabels relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzakken (zie Tabel 3). Er is geen bewijs dat door onderzeese kabels veroorzaakte EM-velden effect hebben op de migratie van walvisachtigen. Geobserveerd is dat de migratie van bruinvissen (*Phocoena phocoena*) door het Skagerrak en de westerse Baltische Zee ongehinderd verloopt, ondanks dat ze verschillende operationele onderzeese HVDC-kabels kruisen (Walker, 2001). Omdat de EM-velden hoofdzakelijk aan de bodem gebonden zijn, ze relatief snel tot of onder achtergrondniveaus afzakken en er geen aanwijzingen voor effecten op walvisachtigen zijn, is de verwachting dat walvisachtigen niet beïnvloed zullen worden door EM-velden als gevolg van de kabel. Rekening houdend met het bovenstaande wordt niet verwacht dat als gevolg van het Viking Link-project een negatief effect op bruinvissen zal optreden dat samenhangt met EM-velden.

## Conclusies

9.2.70 In Tabel 10 wordt een samenvatting gegeven van de negatieve effecten op de kwalificerende kenmerken van het Natura 2000-gebied Doggersbank als gevolg van het Viking Link-project. Uit de beoordeling komt naar voren dat er geen significant negatief effect is op de beschermde kenmerken of de instandhoudingsdoelstellingen voor het Doggersbank-gebied. Deze bevinding strookt met de conclusies van het project-MER, waarin staat dat er geen sprake is van significante effecten voor de Natura 2000-gebieden.

**Tabel 10 Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Doggersbank-gebied**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Effect	Conclusie
Bruinvis	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect
Grijze zeehond	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect
Gewone zeehond	Aanleg / onderhoud / buitenbedrijfstelling	Aanvaringsrisico	Geen significant negatief effect
		Onderwatergeluid	Geen significant negatief effect
		Onopzettelijke lekkage van vervuilende of verontreinigende stoffen	Geen significant negatief effect

**Tabel 10 Samenvatting van de beoordeling op negatieve effecten voor elk van de beschermde kenmerken van het Doggersbank-gebied**

Kwalificerende kenmerken	Projectfase	Effect	Conclusie
		Veranderingen in aanwezigheid van prooidieren	Geen significant negatief effect
	Exploitatie	Elektromagnetische velden	Geen significant negatief effect



## 10 Identificatie van plannen of projecten die in samenhang moeten worden

### 10.1 Inleiding

- 10.1.1 Onder artikel 6, lid 3, van EU-richtlijn 92/43/EEG inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna (de 'Habitatrichtlijn') en artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming is een passende beoordeling door het bevoegd gezag vereist wanneer de mogelijkheid bestaat dat een plan of een project een negatief effect op een Europees gebied kan hebben, afzonderlijk dan wel **in samenhang** met andere projecten.
- 10.1.2 De wettelijke procedure omvat een controle op negatieve effecten "in combinatie met andere plannen en projecten". Dat wil zeggen dat eventuele effecten van een plan of een project op een Natura 2000-gebied – die wel zijn geïdentificeerd maar die afzonderlijk waarschijnlijk niet significant zijn – in samenhang met de mogelijke effecten van andere, ter inzage gelegde plannen en aangevraagde projecten moeten worden beschouwd, evenals voor voltooide plannen of projecten die voortdurende negatieve effecten op het Natura 2000-gebied hebben.
- 10.1.3 In de Habitatrichtlijn wordt erkend dat in sommige gevallen de afzonderlijke effecten van een plan onwaarschijnlijk of onbetekenend kunnen zijn. De Richtlijn houdt echter ook rekening met het feit dat er meerdere plannen of projecten kunnen zijn die elk afzonderlijk waarschijnlijk geen negatief effect zullen hebben, maar waarvan de individuele effecten bij elkaar opgeteld, cumulerend in de loop der tijd, waarschijnlijk wel significant zijn.
- 10.1.4 De toets van samenhangende effecten is daarom gericht op cumulatieve effecten. Elementen van het project die individueel buiten beschouwing blijven zijn uitgesloten omdat eventuele effecten van veranderingen waarschijnlijk verwaarloosbaar zijn, dienen ook in samenhang te worden beoordeeld om mogelijke cumulatieve effecten mee te nemen.

### 10.2 Gevolgde werkwijze

- 10.2.1 Elementen van het project die individueel van beschouwing zijn uitgesloten omdat ze geen enkel effect op een Europees gebied zullen hebben, hoeven niet in samenhang te worden beoordeeld, aangezien er geen cumulatief effect zal zijn, of omdat eventuele cumulatieve effecten (net als afzonderlijke effecten) niet kunnen worden geïdentificeerd. De reikwijdte van de toets van samenhangende effecten is beperkt tot 'andere plannen of projecten', waaronder wordt verstaan:
- goedgekeurde maar nog niet gerealiseerde plannen of projecten;
  - toegestane doorlopende activiteiten (zoals lozingstoestemmingen of onttrekkingsvergunningen); en
  - plannen en projecten waarvoor een aanvraag is gedaan en die op dit moment worden beoordeeld maar die nog niet zijn goedgekeurd door het bevoegd gezag.

- 10.2.2 Een lijst van andere plannen en projecten conform de bovenstaande categorieën zal in samenspraak met de wettelijke belanghebbenden worden opgesteld. De benadering die voor de beoordeling van samenhangende effecten wordt gevolgd, zal zijn om mogelijke omgevingsparameters (receptoren) te bepalen waarbij de effecten op deze receptoren tussen plannen en projecten in tijd en ruimte kunnen overlappen (d.w.z. zodat een cumulatief effect kan ontstaan).
- 10.2.3 Voor deze geïdentificeerde interacties kan de waarschijnlijkheid en aard worden bepaald van een eventuele toename (of mogelijke afname) in de omvang van het effect dat is vastgesteld voor de relevante omgevingsparameter voor het project dat wordt beoordeeld. Dit aspect van het beoordelingsproces is echter afhankelijk van de beschikbaarheid van voldoende omgevingsinformatie over de andere projecten en plannen die worden overwogen. Net als bij de beoordeling van cumulatieve effecten worden projecten ingedeeld conform de beschikbare informatie; wanneer er onvoldoende informatie is, wordt het aspect van beoordeling uitgesloten.
- 10.2.4 Wanneer eventuele interacties zijn beoordeeld van effecten die tussen projecten kunnen optreden, kan de relevante impact opnieuw worden beoordeeld ten opzichte van de toepasselijke instandhoudingsdoelstelling(en) voor het Europese gebied/kenmerk onder beschouwing om te bepalen of een negatief effect waarschijnlijk is.
- 10.2.5 Voor het Viking Link-project gaat het om geïdentificeerde plannen en projecten met betrekking tot:
- bagger- en stortgebieden;
  - hernieuwbare energiebronnen, met name windparken op zee;
  - olie- en gaswinning en -ontwikkeling;
  - aanleg van kabels en pijpleidingen.
- 10.2.6 De samenhangende effecten worden beoordeeld op basis van plaats (ruimtelijk) en tijd (opeenvolgend), waarbij de plannen en projecten in een tijdslijn van waarschijnlijke activiteiten worden samengevoegd, waarna de waarschijnlijke effecten van deze activiteiten worden getoetst wat betreft de mogelijkheid dat ze (direct en indirect) een wisselwerking aangaan met deze Europese gebieden.

### 10.3 Afweging van samenhangende effecten

- 10.3.1 Binnen de Nederlandse EEZ zijn er geen plannen of projecten van derden bekend die een wisselwerking kunnen aangaan met het Viking Link-project. Er is daarom geen sprake dat effecten een van de vastgestelde receptoren in tijd of ruimte overlappen. De afstand tot projecten in respectievelijk de Duitse en Britse EEZ wordt te groot geacht om te kunnen leiden tot cumulatieve effecten, rekening houdend met het kleinschalige gebied dat wordt beïnvloed door het Viking Link-project. Als zodanig is er voor alleen de Nederlandse wateren geen beoordeling van samenhangende effecten vereist. Bovendien zijn er geen negatieve effecten op de kenmerken van de Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank geïdentificeerd (zie Tabel 8 en Tabel 9), zodat er geen samenhangende impact zal zijn.

- 10.3.2 De voortoetsexercitie die voor het Viking Link-project is uitgevoerd, heeft uitgewezen dat geen negatief effect op de Natura 2000-gebieden in de Nederlandse EEZ wordt verwacht.

## 11 Concluderende opmerkingen

- 11.1.1 De enige Natura 2000-gebieden die zich binnen de invloedzone van de Viking Link-kabel bevinden, zijn de Klaverbank en de Doggersbank. Er is geen wisselwerking tussen het project en de kwalificerende bijlage I-habitats van het Doggersbank-gebied, zodat effecten op dit gebied buiten beschouwing blijven. Alle kenmerken van het Klaverbank-gebied zijn beoordeeld op mogelijke negatieve impact. De analyse heeft bevestigd dat er geen risico bestaat voor de beschermde kenmerken of de instandhoudingsdoelstellingen voor het Klaverbank-gebied en voor het Doggersbank-gebied. Negatieve effecten op de Natura 2000-gebieden Klaverbank en Doggersbank kunnen derhalve worden uitgesloten.

## 12 Referenties

Aarts, G., Cremer, J., Kirkwood, R., van der Waal, J.T., Matthiopoulos, J. en Brasseur, S. (2016). Spatial distribution and habitat preference of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea. Wageningen University en Research Report C118/6.

Arts, F.A. en Berrevoets, C.M. (2005). Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2005: Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en de Bruinvis. Rijkswaterstaat, RIKZ. Rapportnr.: 2005.032.

Barrio, C. 2015. Lincs Belt rMCZ Post-survey Site Report. Report for Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). Rapportnr. 45

BERR (2008) Review of cabling techniques and environmental effects applicable to the offshore wind farm industry: technisch rapport. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform (BERR) in samenwerking met het Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), 164 blz.

Brasseur, S., Aarts, G., Meesters, E., Van Polanen-Petel, T., Dijkman, E., Cremer, J. en Reijnders, P. (2012). Habitat preferences of harbour seals in the Dutch coastal area: analysis and estimate of effects of offshore wind farms. IMARES Wageningen UR. Rapportnr.: OWEZ R 252 T1 20120130.

Brasseur, S., Van Polanen-Petel, T., Aarts, G., Meesters, E., Dijkman, E. en Reijnders, P. (2010). Grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Dutch North Sea: population ecology and effects of wind farms. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C137/10.

Brasseur, S., Scheidat, M., Aarts, G.M., Cremer, J.S.M. en Bos, O.G. (2008). Distribution of marine mammals in the North Sea for the generic appropriate assessment of future offshore wind farms. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C046/08.

Bos, O.G., Witbaard, R., Lavaleye, M., Van Moorsel, G., Teal, L.R., Van Hal, R., Van der Hammen, T., Ter Hofstede, R., Van Bemmelen, R., Witte, R.H., Geelhoed, S., en Dijkman, E.M. 2011. Biodiversity hotspots on the Dutch Continental Shelf: A Marine Strategy Framework Directive perspective. IMARES Wageningen UR, rapportnr. C071/11.

Brackelmann, H. en Stammen, J. (2016). Thermal Emissions of the Submarine Cable Installation Viking Link in the German AWZ. IFAÖ GmbH, Rostock.

Budd, G.C. (2008). *Alcyonium digitatum* Dead man's fingers. In Tyler-Walters H. en Hiscock K. (eds) Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews, [online]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Te raadplegen op: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1187>

Bundesamt für Naturschutz (BfN). 2008. Natura 2000 in Germany. Bundesamt für Naturschutz. Te raadplegen op: [http://ec.europa.eu/environment/life/publications/otherpub/documents/bfn\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/publications/otherpub/documents/bfn_en.pdf) [geraadpleegd op 5 mei 2016].

Callaway, R., Alsvag, J., De Boois, I., Cotter, J., Ford, A., Hinz, H., Jennings, S. (2002). Diversity and community structure of epibenthic invertebrates and fish in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59: 1199-1214.

Camphuysen, K. en Siemensma, M.L. (2011). Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ rapport 2011-07, Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel.

Christensen, E.D., Skou, A., Brøker, I., Rubjerg, M. and Sørensen, P. (2001). Sediment transport along the west coast of Jutland. *Proceedings of the 12th Biennial Coastal Zone Conference, Cleveland VS, 15-19 juli, 2001.*

CMACS (2003). A baseline assessment of electromagnetic fields generated by offshore wind farm cables. COWRIE Report EMF - 01-2002 66. [Online] te raadplegen op: <http://www.thecrownestate.co.uk/media/5859/km-ex-pc-emf-072003-a-baseline-assessment-of-electromagnetic-fields-generated-by-offshore-windfarm-cables.pdf> [geraadpleegd op 25 november 2015].

CMACS, 2013. Walney Extension Offshore Wind Farm. Export Cable Annex I Habitat Survey. A technical report to DOG Energy.

Energistyrelsen (Deens Energieagentschap) 2013. Guidance document on Environmental Impact Assessment: Danish Offshore Wind Farms. Energistyrelsen (Deens Energieagentschap), DONG Energy, Vattenfall en Energinet.dk.

Denhardt, G., Mauck, B., Hanke, W., Bleckmann, H. (2001). Hydrodynamic trail-following in harbor seals (*Phoca vitulina*). *Science*, 293, 102-104.

Department for Business Enterprise & Regulatory Reform (BERR) (2008). Review of cabling techniques and environmental effects applicable to the offshore wind farm industry. Technisch rapport. DEFRA.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) (2013). Annex A.4 – Net Gain sites requiring further consideration. Marine Conservation Zones: Consultation on proposals for designation in 2013.

DeRuiter, S.L., Bahr, A., Blanchet, M., Hansen, S.F., Kristensen, J.H., Madsen, P.T., Tyack, P.L. en Wahlberg, M. (2009). Acoustic behaviour of echolocating porpoises during prey capture. *The Journal of Experimental Biology*, 212, 3100-3107.

Dyando, M., Wisniewska, D.M., Rojano-Doñate en Madsen, P.T. (2015). Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. *Scientific Reports*, 5, 11083.

EMODnet (2012). EUSEAMap: 2012-13 official top copies. Habitat maps (EUNIS-based) – Celtic & Greater North Seas. EMODnet Seabed Habitat Interactive Mapping Portal. Beschikbaar in digitale vorm: <http://www.emodnet-seabedhabitats.eu/default.aspx?page=1974&LAYERS=HabitatsCeltNorth&zoom=7&Y=54.32835776634864&X=3.5114550779469624> [Geraadpleegd op 24 juni 2016]

Environment Agency (2016) Lincshire 2016 – 2020 Environmental Statement. Januari 2016

Environmental Agency (2012). Sea State Report Lincolnshire. Year 3 and summary for October 2006 – September 2009. RP027/L/2012, november 2012.

Europese Commissie (2001). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. European Commissie, DG Milieu, november 2001.

Europese Commissie (1999). Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impact as well as Impact Interactions. Luxemburg. ISBN 92-894-1337-9. 172 blz.

European Environment Agency (2008). The North Sea. European Environment Agency, Kopenhagen 30 blz.

Finding Sanctuary, Irish Seas Conservation Zones, Net Gain and Balanced Seas. 2012. Annex I4 Direct impacts arising from individual Marine Conservation Zones (MCZs) (Net Gain). Impact Assessment materials in support of the Regional Marine Conservation Zone Projects' Recommendations.

Fisher, C. en Slater, M. (2010). Effects of electromagnetic fields on marine species: A literature review. Report prepared on behalf of Oregon Wave Energy Trust. 26 blz. Te raadplegen op:

[https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects\\_of\\_Electromagnetic\\_Fields\\_on\\_Marine\\_Species.pdf](https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_Electromagnetic_Fields_on_Marine_Species.pdf) [geraadpleegd op 14 augustus 2016].

Fugro (2016). Technical note Viking Link Cable Route Survey Preliminary Video Analysis Data – Netherlands Territorial Waters. National Grid en Energinet.dk.

Fugro (2016b). Viking Link Cable Route Survey Benthic Report: The Netherlands EEZ. National Grid en Energinet.dk.

Bundesamt für Naturschutz (BfN). 2006. Marine Spatial Planning in the German Exclusive Economic Zone of the North and Baltic Seas. Nature Conservation Objectives and Principles. Beschikbaar in digitale vorm: [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Raumordnung-in-der-deutschen-AWZ/Marine\\_Conservation\\_MSP\\_EEZ.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Raumordnung-in-der-deutschen-AWZ/Marine_Conservation_MSP_EEZ.pdf) [geraadpleegd op 5 augustus 2016].

Geelhoed, S.C.V., Lagerveld, S en Verdaat, JP. (2015). Marine mammal surveys in Dutch North Sea waters in 2015. IMARES Wageningen UR. Rapportnr. C189/15.

Geelhoed, S.C.V., Scheidat, M., Van Bemmelen, R.S.A. en Aarts, G. (2013). Abundance of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) on the Dutch Continental Shelf, aerial surveys in July 2010 – March 2011. Lutra, 56 (1), 45-57. IMARES Wageningen UR.

Gill AB en Bartlett M (2010). Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 401, 43 blz.

Gill, A.A., Gloyne-Philips, I., Neal, K.J. en Kimber, J.A. (2004). The potential effects of electromagnetic fields generated by sub-sea power cables associated with offshore wind farm developments on electrically and magnetically sensitive marine organisms – a review. COWRIE 1.5. Electromagnetic Fields Reviews. COWRIE-EM Field 2-06-2004.

Hammond, P.S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D.L., Burt, M.L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, G.P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, C.G.M., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., Scheidat, M., Sequeira, M., Siebert, U., Skov, H., Swift, R., Tasker, M.L., Teilmann, J., Van Canneyt, O. en Vázquez, J.A. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, 164, 107-122.



Hammond, P.S., Berggren, P., Benke, H., Borchers, D.L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M.P., Heimlich, S., Hiby, A.R., Leopold, M.F. en Øien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 39, blz. 361-376.

Hammond, P.S., Gordon, J.D.D., Grellier, K., Hall, A.J., Northridge, S.P., Thompson, D., en Harwood, J. (2001). Strategic Environmental Assessment (SEA2) – Technisch Rapport 006 – Marine Mammals. Opgesteld voor de Scottish Marine Research Unit (SMRU) namens het Department for Trade and Industry (Dti). Augustus 2001.

Heinänen, S. en Skov, H. (2015). The identification of discrete and persistent areas of relatively high harbour porpoise density in the wider UK marine area. JNCC-rapportnr. 544, maart 2015.

Hiscock, K. (2003). *Lithophyllum incrustans* An encrusting coralline alga. In Tyler-Walters H. en Hiscock K. (eds) *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Reviews*, [online]. Plymouth: Marine Biological Association of the United Kingdom. Te raadplegen op: <http://www.marlin.ac.uk/species/detail/1395>

HR Wallingford, CEFAS/UEA, Posford Haskoning en Dr Biran D'Olier (2002). Southern North Sea Sediment Transport Study, Phase 2. Sediment Transport Report, rapport EX 4526. Rapport opgesteld in opdracht van Great Yarmouth Borough Council, augustus 2002.

IAMMWG. 2015. Management Units for cetaceans in UK waters. JNCC, rapportnr. 547, JNCC Peterborough.

IAMMWG, Camphuysen, C.J. en Siemensma, M.L. (2015b). A Conservation Literature Review for the Harbour Porpoise (*Phocoena phocoena*). JNCC-rapportnr. 566.

Intertek (2016a). Viking Link – Marine Mammal Risk Assessment. National Grid en Energinet.dk.

Intertek (2016b). Modelling of Sediment Disturbance during Trenching of the Proposed Viking Link Interconnector. National Grid Viking Ltd en Energinet.dk.

Jak, R.G., Bos, O.G., Witbaard, R. en Lindeboom, H.J. (2009). Conservation objectives for Natura 2000 sites (SACs and SPAs) in the Dutch sector of the North Sea. IMARES Wageningen UR. Rapportnr. C065/09.

Joint Nature Conservation Committee (JNCC) (2008). The deliberate disturbance of marine European Protected Species- Guidance for English and Welsh territorial waters and the UK offshore marine area.

Beschikbaar in digitale vorm: [http://jncc.defra.gov.uk/PDF/consultation\\_epsGuidanceDisturbance\\_all.pdf](http://jncc.defra.gov.uk/PDF/consultation_epsGuidanceDisturbance_all.pdf) [geraadpleegd op 28 augustus 2016].

Jones, E., McConnell, B., Sparling, C. en Matthiopoulos, J. (2013). Grey and harbour seal density maps. Marine Mammal Scientific Support Research Programme MMSS/001/11. Sea Mammal Research Unit Report to Scottish Government, 21-02-2013.

Knaapen, M.A.F. (2009). Sandbank occurrence on the Dutch continental shelf in the North Sea. *Geo-Marine Letters*, 29, 17-24.

Künitzer, A., Basford, D.J., Craeymeersch, J.A., Dewarumez, J., Dörjes, J., Duineveld, G.C.A., Eleftheriou, A., Heip, C.H.R., Herman, P.M.J., Kingston, P., Niermann, U., Rachor, E., Rumohr, H. en De Wilde, P.A.W.J. 1992: Abundance and biomass of the benthic infauna of the North Sea. doi: 10.1594/PANGAEA.756925

Laist, D.W., Knowlton, A.R., Mead, J.G., Collet, A.S. en Podesta, M. (2001). Collisions between ships and whales, *Marine Mammal Science*, 17, nr. 1, blz. 35-75

Leth, J.O., Larsen, B. en Anthony, D. (2004). Sediment distribution and transport in the shallow coastal waters along the west coast of Denmark. *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin*, 4, 41-44.

Lindeboom, H.J., Witbaard, R., Bos, O.G. en Meesters, H.W.G. (2008). Gebiedsbescherming Noordzee. Habitattypen, instandhoudingsdoelen en beheersmaatregelen. Wageningen UR, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 114, 33 blz.

Lindeboom, H., Van Kessel, J.G. en Berkenbosch, L. (2005). Areas with special ecological values on the Dutch Continental Shelf. Alterra Wageningen UR. Rapport in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Rapport RIKZ/2005.008, Alterra-rapportnr. 1203, ISBN-nummer 90-369-3415-X.

Malme, C. I., Miles, P. R., Miller, G. W., Richardson, W. J., Reseneau, D. G., Thomson, D. H., Greene, C. R. (1989). Analysis and ranking of the acoustic disturbance potential of petroleum industry activities and other sources of noise in the environment of marine mammals in Alaska, BBN rapportnr. 6945 OCS Study MMS 89-0005. BBN Labs Inc., Cambridge, Massachusetts, in opdracht van U.S. Minerals Management Service, Anchorage, Alaska. NTIS PB90-188673.

MarLIN (2014) The Marine Life Information Network. <http://www.marlin.ac.uk>

Ministerie van Economische Zaken. Persoonlijk bericht. E-mail van Hitzer, S.M. 14 september 2016.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2012). Marine Strategy for the Netherlands part of the North Sea 2012-2020, Part I. Ministerie van Infrastructuur en Milieu in samenwerking met Ministerie van Economische Zaken.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu en het Ministerie van Economische Zaken. 2015. Policy Document on the North Sea 2016-2021.

National Marine Fisheries Service (2016). Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55, 178 blz. Te raadplegen op: [http://www.nmfs.noaa.gov/pr/acoustics/Acoustic%20Guidance%20Files/opr-55\\_acoustic\\_guidance\\_tech\\_memo.Pdf](http://www.nmfs.noaa.gov/pr/acoustics/Acoustic%20Guidance%20Files/opr-55_acoustic_guidance_tech_memo.Pdf)

Natural England and Joint Nature Conservation Committee (JNCC) (2012). Joint Natural England and JNCC Interim Advice Note: Presenting information to inform assessment of the potential magnitude and consequences of displacement of seabirds in relation of Offshore Windfarm Developments. NE/JNCC.

Naturstyrelsen (2011). Vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007, om udpegning og administration af international naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Naturstyrelsen, Miljøministeriet.

Neumann, H., Reiss, H., Ehrich, S., Sell, A., Panten, K., Kloppmann, M., Wilhelms, I. en Kröncke, I. (2013). Benthos and demersal fish habitats in the German Exclusive Economic Zone (EEZ) of the North Sea. Helgoland Marine Research, 67: 445 – 459.

Neumann, H., Reiss, H., Rakers, S., Ehrich, S. en Kröncke, I. Temporal variability in southern North Sea epifaunal communities after the cold winter of 1995/1996. ICES Journal of Marine Science, 66 (10), 2233-2243 blz.

Orpwood JE, Fryer RJ, Rycroft P and Armstrong JD (2015). Effects of AC Magnetic Fields (MFs) on Swimming Activity in European Eels *Anguilla anguilla*. Scottish Marine and Freshwater Science, 6(8): 22 blz. OSPAR (2000) Quality Status Report 2000 Region II Greater North Sea. OSPAR Commission, Londen.

Assessment of the Environmental Impact of Cables. OSPAR Commission, 437/2009. 19 blz. [http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00437\\_Cables.pdf](http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00437_Cables.pdf)

Paramor, O.A.L., Allen, K.A., Aanesen, M., Armstrong, C., Hegland, T., Le Quesne, W., Piet, G.J., Raakær, J., Rogers, S., van Hal, R., van Hoof, L.J.W., van Overzee, H.M.J., en Frid C.L.J. (2009). MEFEO North Sea Atlas. University of Liverpool. ISBN 0 906370 60 4

Rees, H.L., Eggleton, J.D., Rachor, E., Vanden Berghe, E. (eds). (2007). Structure and dynamics of the North Sea benthos. ICES Cooperative Research Report, 288. ICES Kopenhagen, Denemarken. ISBN 87-7482-058-3.

Reid, J.B., Evans, P.G.H. en Northridge, S.P. (2003). Atlas of Cetacean distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

Richardson, W.J., Greene, C.R. Jr., Malme, C.I., en Thomson, D.H. (1995) Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego, Californië, Verenigde Staten. 576 blz.

SCANS-II (2006). Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS II). Definitief rapport LIFE04NAT/GB/000245. 31 december 2006. Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Patel, T., Teilmann J. en Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environmental Research Letters, 6, p. 1-10.

Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., Van Polanen-Petel, T., Teilmann, J. en Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environmental Research Letters, 6, 10 blz.

Schlüter, M., en Jerosch, K. (2008). Digital atlas of the North Sea (DANS). Geo-information regarding geology, geochemistry, oceanography and biology. Beschikbaar in digitale vorm: <https://epic.awi.de/22497/1/Sch2009bi.pdf> [geraadpleegd op 03 augustus 2016].

Schrieken, N., Gittenberger, A., Coolen, J. Lengkeek, W. (2013). Marine Fauna of hard substrate of the cleaver bank and doggersbank. Nederlandse Faunistische Mededelingen, 41.

Scott Wilson. (2010). Appendix J – Strategic Environmental Assessment Environmental Report. Flamborough Head to Gibraltar Point Shoreline Management Plan. Humber Estuary Coastal Authorities Group. Beschikbaar in digitale vorm: <https://www.nelincs.gov.uk/wp-content/uploads/2016/05/20101220-SMP-AppendixJ-SEA.pdf> [geraadpleegd op 03 augustus 2016].

Sistemans, P. en Nieuwenhuis, O. (2007). Western Coast of Jutland (Denmark). EuroSION Case Study.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2015). Preliminary report on predation by adult grey seals on grey seal pups as a possible explanation for corkscrew injury patterns seen in the unexplained seal deaths. Marine Mammal Scientific Support Research Programme MMSS/001/11.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2012). Review of the status, trends and potential cause for the decline in abundance of harbour seals around the coast of Scotland. Marine Mammal Scientific Support Research Programme MMSS/001/11.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2011). Utilisation of space by grey and harbour seals in the Pentland Firth and Orkney waters. Scottish Natural Heritage Commissioned Report Nr. 441

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2005). Grey seal diet composition and fish consumption in the North Sea. Department for Environment, Food and Rural Affairs, Research and Development. DEFRA-projectcode MF0319.

Sea Mammal Research Unit (SMRU) (2004). SMRU Scientific Report 1999-2004. Sea Mammal Research Unit and Natural Environment Research Council. Beschikbaar in digitale vorm: [http://www.smru.st-andrews.ac.uk/documents/SMRU\\_Scientific\\_Report.pdf](http://www.smru.st-andrews.ac.uk/documents/SMRU_Scientific_Report.pdf) [geraadpleegd op 28 augustus 2016].

Southall B. L., Bowles A. E., Ellison W. T., Finneran J. J., Gentry R. L., Greene Jr. C. R., Kastak D., Ketten D. R., Miller J. H., Nachtigall P. E., Richardson W. J., Thomas J. A. en Tyack P. L. (2007). Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals* 33: 411-521.

Special Committee on Seals (SCOS) (2010). Scientific Advice on Matters Related to the Management of Seal Populations: 2010. SCOS Main Advice 2010. Beschikbaar in digitale vorm: <http://www.smru.st-andrews.ac.uk/documents/389.pdf> [geraadpleegd op 11 augustus 2016].

Stienen, E.W.M., Waeyenberge, V., Kuijken, E. en Seys, J. (2007). Trapped within the corridor of the southern North Sea: the potential impact of offshore wind farms on seabirds. Beschikbaar in digitale vorm: <http://www.vliz.be/imisdocs/publications/129847.pdf> [geraadpleegd op 11 augustus 2016].

Stone, C.J., Webb, A., Barton, C., Ratcliffe, N., Reed, T.C., Tasker, M.L., Camphuysen, C.J. en Pienkowski, M.W. (1995). An atlas of seabird distribution in north-west European waters, ISBN 1 873701 94 2, 324 blz.

Stronkhorst, J. en Van Hattum, B. (2003). Contaminants of concern in Dutch marine harbour sediment. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 45, 306-316.

Sveegaard, S., Teilman, J., Berggren, P., Mouritsen, K.N., Gillespie, D. en Tougaard, J. Acoustic surveys confirm the high-density areas of harbour porpoises found by satellite tracking. ICES Journal of Marine Science, doi:10.1093/icesjms/fsr025.

Swedpower (2003). Electrotechnical studies and effects on the marine ecosystem for BritNed Interconnector.

Tappin, D. R., Pearce, B. , Fitch, S., Dove, D., Geary, B., Hill, J. M., Chambers, C., Bates, R., Pinnion, J., Diaz Doce, D., Green, M., Gallyot, J., Georgiou, L., Brutto, D., Marzialetti, S., Hopla, E., Ramsay, E., en Fielding, H. (2011). The Humber Regional Environmental Characterisation. British Geological Survey Open Report OR/10/54. 357 blz.

Turrell, W.R. (1992). New hypothesis concerning the circulation of the northern North Sea and its relation to North Sea fish stock recruitment. ICES Journal of Marine Science, 49, 107-123.

Tripp, H. (2016). Offshore assessment of induced electric and magnetic fields of Viking HVDC Link.

Uithoven, J. (2010). The contribution of Appropriate Assessments and Environmental Assessments to environmental protection in the Netherlands – A comparative analysis of the impact of two policy instruments on decision-making. Master's Thesis for sustainable Development Track Environmental Policy and Management Utrecht University, Faculty of Geosciences.

UKMMAS (2010), Charting Progress 2. An assessment of the state of UK seas. <http://www.gov.scot/Topics/marine/science/atlas/CP2>

Van de Meene, J.W.H. and van Rijn, L.C. 2000. The shoreface-connected ridges along the central Dutch coast – part 1: field observations. Continental Shelf Research, 20, 2295 – 2323.

Van der Molen, J. (2002). The influence of tides, wind and waves on the net sand transport in the North Sea. Continental Shelf Research, 22, 2739-2762.

Van Oostenbrugge, J.A.E., Bartelings, H. en Hamon, K. (2013). Fishing activities on the Central Oyster Grounds 2006-2011. LEI Wageningen UR. LEI-notitie 13-049, 46 blz.

Van Oostenbrugge, H., Slijkerman, D., Hamon, K., Bos, O., Machiels, M., Van de Valk, O., Hintzen, N., Bos, E., Van der Wal, J.T. en Coolen, J. (2015). Effects of seabed protection on the Frisian Front and Central Oyster Grounds. A cost Benefit Analysis. LEI Wageningen UR en IMARES in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Rapport LEI 2015-145.

Viquerat, S., Gilles, A. en Siebet, U. (2015). Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord- und Ostsee. Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Eindrapport voor het Bundesamt für Naturschutz (BfN).

Witbaard, R., Lavaleye, M., Duineveld, G. en Bergman, M. (2013). Atlas of the megabenthos (incl. small fish) on the Dutch continental shelf of the North Sea. NIOZ-rapport, 2013-4. Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel. 221 blz.

## Contactgegevens Viking Link-projectorganisatie

---

### Groot-Brittannië

Telefoonnummer: +44 0800 731 0561 (gratis)

E-mailadres:  
vikinglink@communityrelations.co.uk

Postadres: FREEPOST VIKING LINK

### Denemarken

Telefoonnummer: +45 7010 22 44

E-mailadres: vikinglink@energinet.dk

Postadres: Energinet.dk, Att. Viking Link, Tonne  
Kjærsvej 65, DK - 7000 Fredericia